...পাটীগণিত

দ্বিতীয় ভাগ

শ্রীমনোরঞ্জন দাশগুপ্ত

364

364

3869

T 147

T 148

পশ্চিমবঙ্গের মধ্যশিক্ষা পর্ষৎ কর্ত্তৃক সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর জন্য পাঠ্য-
পুস্তকরূপে অনুমোদিত (২৭. ১১. ৫৪ তারিখের
নোটিফিকেশন নং SYL/64/54 দ্রষ্টব্য)।

সরল পাটীগণিত

দ্বিতীয় ভাগ

(সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর পাঠ্য)

শ্রীমনোরঞ্জন দাশগুপ্ত, এম্. এ.
সহকারী অধ্যক্ষ ও প্রধান গণিতাধ্যাপক,
সিটি কলেজ, কলিকাতা

ইণ্ডিয়ান অ্যাসোসিয়েটেড পাবলিশিং কোং লিঃ
৮-সি, রমানাথ মজুমদার ষ্ট্রীট, কলিকাতা ৯

প্রকাশক ঃ
শ্রীজিতেন্দ্রনাথ মুখোপাধ্যায়, বি. এ.
৮-সি, রমানাথ মজুমদার ষ্ট্রীট, কলিকাতা ৯

সংশোধিত সংস্করণ ঃ জানুয়ারী ১৯৫৫
পুনর্মুদ্রন ঃ ফেব্রুয়ারী ১৯৫৫

দুই টাকা চারি আনা

মুদ্রাকর ঃ
শ্রীত্রিদিবেশ বসু, বি. এ.
কে. পি. বসু. প্রিন্টিং ওয়ার্কস
১১, মহেন্দ্র গোস্বামী লেন, কলিকাতা ৬

ভূমিকা

পশ্চিমবঙ্গ মাধ্যমিক শিক্ষাপর্ষৎ কর্তৃক সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর জন্য নির্দ্ধারিত পাঠ্যবিষয়সমূহ আশ্রয় করিয়া এই গ্রন্থখানি লিখিত হইয়াছে। পাটীগণিতের জটিল মূল-তথ্যগুলি ভাষার সাহায্যে বিশ্লেষণ করার পরিবর্ত্তে উহাদিগকে উদাহরণের মধ্য দিয়া ব্যাখ্যা করার চেষ্টা করা হইয়াছে। আশা করা যায় যে, ইহা দ্বারা শিক্ষার্থীদের পক্ষে পাটীগণিতের মূল-সূত্রগুলি ও উহাদের প্রক্রিয়াপ্রণালী উপলব্ধি করা সহজসাধ্য হইবে। পাটীগণিতের অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন নিয়মাবলী সমন্বিত প্রচুর প্রশ্নের সমাধান করিয়া দেওয়া হইয়াছে এবং ছাত্রগণ যাহাতে ঐ নিয়মাবলী আয়ত্ত করিতে পারে তাহার জন্য অনেক প্রশ্নমালা সন্নিবেশিত করা হইয়াছে। যাহাদের জন্য এই পুস্তকখানি লিখিত হইল, তাহারা যদি ইহার দ্বারা কিছুমাত্রও উপকৃত হয়, তাহা হইলেই আমার পরিশ্রম সার্থক হইল, মনে করিব।

এই প্রসঙ্গে, আমি স্বীকার না করিয়া থাকিতে পারি না যে আমার দুই প্রিয় ছাত্র অধ্যাপক শ্রীরবীন্দ্রনাথ ভট্টাচার্য্য ও শ্রীত্রিদিবেশ বসুর প্রেরণা ও সাহায্য ব্যতীত এই ক্ষুদ্র পুস্তকের প্রণয়নও আমাদ্বারা সম্ভবপর হইত না।

গ্রন্থকার

৪ঠা ডিসেম্বর, ১৯৫৪
কলিকাতা

সূচীপত্র

[সপ্তম শ্রেণীর পাঠ্য]

পৃষ্ঠাঙ্ক

তৃতীয় অধ্যায়

ভগ্নাংশকে আবৃত্ত (বা, পৌনঃপুনিক) দশমিকে পরিবর্ত্তন এবং ইহার বিপরীত প্রক্রিয়া

চতুর্থ অধ্যায়

মুদ্রা, দৈর্ঘ্য এবং অন্যান্য পরিমাণের দশমিকীকরণ

পৃষ্ঠাঙ্ক

[অষ্টম শ্রেণীর পাঠ্য]

সরল পাটীগণিত

[সপ্তম শ্রেণীর পাঠ্য]

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্ববর্ত্তী পাঠের পুনরালোচনা

$$\frac{59}{6} \quad \frac{161}{90} \quad \frac{83}{20} \quad 3\left(\frac{63}{\ }\right)$$

$$=\left(\frac{161}{12}\times\frac{6}{59}\right) \text{ এর } \left(\frac{59}{40}\times\frac{90}{161}\right)\div\left(\frac{63}{20}\times\frac{20}{83}\right) \text{ এর } \frac{166}{189}$$

$$=\frac{161}{118} \text{ এর } \frac{531}{644}\div\frac{63}{83} \text{ এর } \frac{166}{189}$$

$$=\frac{9}{8}\div\frac{2}{3}=\frac{9}{8}\times\frac{3}{2}=\frac{27}{16}=1\frac{11}{16} \text{ উত্তর।}$$

দ্রষ্টব্য। লক্ষ্য করিবে যে, একটি রাশিকে সমজাতীয় অন্য একটি রাশি দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল একটি শুদ্ধ-সংখ্যা হইবে। উপরের উদাহরণটিতে 13 শি. 5 পেন্সকে 9 শি. 10 পে. দিয়া ভাগ করায়, ভাগফল একটি শুদ্ধ-সংখ্যা-রূপে পাওয়া গিয়াছে। আবার, 3 টন 3 হন্দরকে 4 টন 3 হন্দর দিয়া ভাগ করাতেও ভাগফল একটি শুদ্ধ-সংখ্যা হইয়াছে।

উদাহরণ 2. সরল কর :

$$\frac{3\frac{3}{4}+\frac{4}{5}}{5\frac{1}{10}-4\frac{3}{20}} \div \frac{4{\cdot}75+3{\cdot}8}{6{\cdot}1-5{\cdot}15} \times \frac{{\cdot}021 \times {\cdot}0021 \times 210}{{\cdot}14 \times {\cdot}007}$$

$$= \frac{\frac{15}{4}+\frac{24}{5}}{\frac{51}{10}-\frac{83}{20}} \div \frac{8{\cdot}55}{0{\cdot}95} \times \frac{{\cdot}009261}{{\cdot}00098}$$

$$= \frac{\frac{75+96}{20}}{\frac{102-83}{20}} \div \frac{\overset{9}{\cancel{171}}\ \cancel{855}}{\cancel{95}\ \underset{\cancel{19}}{}} \times \frac{\overset{189}{\cancel{1323}}\ \cancel{9261}}{\cancel{980}\ \underset{20}{\cancel{140}}}$$

$$= \frac{\overset{9}{\cancel{171}}}{\cancel{19}} \div 9 \times \frac{189}{20}$$

$$= 9 \div 9 \times \frac{189}{20}$$

$$= 1 \times \frac{189}{20} = \frac{189}{20} = \mathbf{9\frac{9}{20}}$$ উত্তর।

উদাহরণ 3. 4˙2354 কে ˙013 দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফলকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$4{\cdot}2354 \div {\cdot}013 = 4235{\cdot}4 \div 13$$

$$= 325{\cdot}8$$

$$= 325\tfrac{8}{10} = \mathbf{325\tfrac{4}{5}}$$ উত্তর।

উদাহরণ 4. $4\frac{2}{3}$ এর $1\frac{3}{7}$ কে 3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত দশমিকে প্রকাশ কর।

$$4\frac{2}{3} \text{ এর } 1\frac{3}{7} = \frac{\overset{2}{\cancel{14}}}{3} \text{ এর } \frac{10}{\cancel{7}} = \frac{20}{3}$$
$$= 6\dot{}666\cdots\cdots$$
$$= \mathbf{6\dot{}666} \text{ উত্তর।}$$

উদাহরণ 5. 7 টা. 9 আ. 11 পাইকে 3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

$$7 \text{ টা. } 9 \text{ আ. } 11 \text{ পাই} = 7 \text{ টা. } 9\frac{11}{12} \text{ আ.}$$
$$= 7\frac{119}{12 \times 16} \text{ টা.}$$
$$= 7\frac{119}{192} \text{ টাকা} = 7\dot{}619\cdots\cdots \text{ টাকা}$$
$$= \mathbf{7\dot{}619} \text{ টাকা।}$$

```
192 ) 1190 ( ˙619
      1152
      ----
        380
        192
        ----
        1880
        1728
        ----
         152
```

উদাহরণ 6. আয়তাকৃতি একখানি চাষের জমির প্রস্থ 20 গজ 1 ফুট। উহার দৈর্ঘ্য, উহার প্রস্থের $2\frac{1}{2}$ গুণ। প্রতি বর্গগজ চাষ করিতে 2 আ. 6 পা. খরচ হইলে, জমিখানি চাষ করিতে মোট কত খরচ পড়িবে?

$$\text{প্রস্থ} = 20 \text{ গ. } 1 \text{ ফু.} = 20\frac{1}{3} = \frac{61}{3} \text{ গজ।}$$

$$\text{দৈর্ঘ্য} = \text{প্রস্থ} \times 2\frac{1}{2} = \frac{61}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{305}{6} \text{ গজ।}$$

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ}$$
$$= \frac{305}{6} \times \frac{61}{3} = \frac{18605}{18} \text{ বর্গগজ।}$$

প্রতি বর্গগজে চাষের খরচ = 2 আ. 6 পা.

$$= 2\frac{1}{2} \text{ আ.} = \frac{5}{2 \times 16} \text{ টাকা} = \frac{5}{32} \text{ টাকা।}$$

মোট খরচ = ক্ষেত্রফল × প্রতি বর্গগজের খরচ

$$= \frac{18605}{18} \times \frac{5}{32}$$

$$= \frac{93025}{576} \text{ টাকা}$$

$$= 161\frac{289}{576} \text{ টাকা}$$

= 161 টা. 8 আ. $\frac{1}{3}$ পাই।

```
576 ) 93025 ( 161 টা.
      576
      3542
      3456
       865
       576
       289
        16
      4624 আ.( 8 আ.
      4608
        16
        12
       192 পাই
```

$\frac{192}{576}$ পাই = $\frac{1}{3}$ পাই।

উদাহরণ 7. একটি বাগানে কয়েক সারি সুপারি গাছ আছে। যতগুলি সারি আছে প্রত্যেক সারিতে ততগুলি গাছ আছে। গণিয়া দেখা গেল মোট 144টি গাছ আছে। এক এক সারিতে কতগুলি সুপারি গাছ আছে?

যতগুলি সারি আছে, প্রতি সারিতে তত গাছ আছে।

অতএব, মোট গাছের সংখ্যা = প্রতি সারির গাছের সংখ্যার বর্গ।

সুতরাং, এক সারিতে গাছের সংখ্যা = মোট গাছের সংখ্যার বর্গমূল = 144 এর বর্গমূল।

এখন, $144 = 2.72 = 2.2.36 = 2.2.2.18$

$= 2.2.2.2.9 = 2.2.2.2.3.3.$

$= (2.2.3)^2 = 12^2.$

∴ এক সারিতে গাছের সংখ্যা = $\sqrt{144} = 12.$

মন্তব্য। প্রশ্নানুসারে, সারির সংখ্যা × প্রতি সারিতে গাছের সংখ্যা = মোট গাছের সংখ্যা।

কিন্তু, সারির সংখ্যা = প্রতি সারিতে গাছের সংখ্যা।

∴ (এক সারিতে গাছের সংখ্যা $)^2$ = মোট গাছের সংখ্যা।

সুতরাং, এক সারিতে গাছের সংখ্যা = $\sqrt{\text{মোট গাছের সংখ্যা}}$।

উদাহরণ 8. প্রত্যেকটি দ্রব্যের মূল্য 15 টা. 13 আ. 4 পাই হইলে, 567 টি দ্রব্যের মূল্য কত ?

	টা.	আ.	পা.	
	567	0	0	= 1 টাকা হিসাবে 567 টির মূল্য।
			5	
	2835	0	0	= 5 " " " "
			3	
	8505	0	0	= 15 " " " "
8 আ. = 1 টা.'র $\frac{1}{2}$	283	8	0	= 8 আ. " " "
4 আ. = 8 আ.'র $\frac{1}{2}$	141	12	0	= 4 " " " "
1 আ. = 4 আ.'র $\frac{1}{4}$	35	7	0	= 1 " " " "
4 পা. = 1 আ.'র $\frac{1}{3}$	11	13	0	= 4 পা. " " "
	8977	8	0	= 15 টা. 13 আ. 4 পা. হিঃ

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **8977 টা. 8 আনা।**

উদাহরণ 9. এক ব্যক্তি, 3 মাসের আয় 4 মাসে ব্যয় করেন। তাঁহার বাৎসরিক আয় 1048 টা. 11 আ.। বৎসরে তাঁহার কত জমিবে ?

4 মাসের ব্যয় = 3 মাসের আয়।

∴ 3×4 বা 12 " " = 3×3 বা 9 মাসের আয়।

অর্থাৎ 9 মাসের আয়ের দ্বারা তাঁহার বৎসরের ব্যয় কুলাইয়া যাইবে। অতএব, $12 - 9$ বা 3 মাসের আয়ের সমান পরিমাণ টাকা তাঁহার বৎসরে জমিবে।

12 মাসের আয় = 1048 টা. 11 আ.

1 মাসের আয় = 1048 টা. 11 আ. $\div 12$

= 87 টা. 6 আ. 3 পাই।

3 মাসের আয় = 87 টা. 6 আ. 3 পাই $\times 3$

= 262 টা. 2 আ. 9 পাই।

বৎসরে তাঁহার **262টা. 2 আ. 9 পাই** জমিবে।

উদাহরণ 10. 4 টা. 8 আ. মণ দরের 20 মণ চাউলের সহিত 5 টা. 12 আ. মণ দরের 16 মণ চাউল মিশাইয়া কত দরে বিক্রয় করিলে মোট 34 টাকা লাভ হইবে ?

4 টা. 8 আ. মণ দরে 20 মণের ক্রয়-মূল্য

= 4 টা. 8 আ. × 20 = 90 টাকা।

5 টা. 12 আ. মণ দরে 16 মণের ক্রয়-মূল্য

= 5 টা. 12 আ. × 16 = 92 টাকা।

∴ 20 + 16 বা 36 মণের মোট ক্রয়-মূল্য

= 90 টাকা + 92 টাকা = 182 টাকা,

লাভ = 34 টাকা,

∴ 36 মণের বিক্রয়-মূল্য হওয়া উচিত

= টা. 182 + টা. 34 = 216 টাকা।

অতএব, 1 মণের বিক্রয়-মূল্য = 216 টাকা ÷ 36 = 6 টাকা।

∴ **6 টাকা মণ দরে** বিক্রয় করিলে মোট 34 টাকা লাভ হইবে।

উদাহরণ 11. মতি ও হরি একত্রে 3575 টাকা মূলধন লইয়া একটি দোকান দিল। মূলধনে মতির টাকা হরির টাকা হইতে 875 টাকা বেশী। প্রত্যেকের মূলধনের পরিমাণ নির্ণয় কর।

প্রথম পদ্ধতি ঃ এখন, যদি মতির টাকা, হরির টাকা হইতে 875 টাকা বেশী না হইত, তাহা হইলে মতি ও হরির টাকার পরিমাণ সমান হইত এবং উহাদের সমষ্টিও তাহা হইলে, 3575 টাকা হইতে 875 টাকা কম হইত।

অতএব, মতি ও হরির টাকার পরিমাণ সমান হইলে, উহাদের একত্রে মূলধনের পরিমাণও 875 টাকা কমিয়া যাইত এবং তখন উহাদের মূলধনের সমষ্টি = 3575 টাকা − 875 টাকা = 2700 টাকা।

কাজেই, হরির টাকার পরিমাণ 2700 টাকার অর্দ্ধেক

= 2700 ÷ 2 = 1350 টাকা।

কিন্তু, প্রকৃতপক্ষে মতির টাকা হরির টাকা হইতে 875 টাকা বেশী।

কাজেই, মতির টাকার পরিমাণ = 1350 + 875 = 2225 টাকা।

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ হরির টাকা যদি মতির টাকা হইতে 875 টাকা কম না হইত, অর্থাৎ, হরির টাকা যদি 875 টাকা বেশী হইয়া মতির টাকার সমান হইত, তাহা হইলে, মতি ও হরির টাকার পরিমাণ সমান হইত এবং সেক্ষেত্রে, উহাদের একত্রে মূলধনের পরিমাণও 875 টাকা বেশী হইত।

অতএব, এই ক্ষেত্রে উহাদের একত্রে মূলধন হইত $= 3575 + 875$
$= 4450$ টাকা।

ইহাতে, হরির টাকা মতির টাকার সমান ধরা হইয়াছে।

সুতরাং, মতির টাকা $= 4450 \div 2 = 2225$ টাকা।

কিন্তু, প্রকৃতপক্ষে হরির টাকা মতির টাকা হইতে 875 টাকা কম।

সুতরাং, হরির টাকা $= 2225 - 875 = 1350$ টাকা।

প্রথম ও দ্বিতীয় পদ্ধতি হইতে আমরা নিম্নলিখিত নিয়ম প্রবর্ত্তন করিতে পারি।

প্রক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত নিয়ম ঃ দুইটি রাশির যোগফল ও বিয়োগফল দেওয়া থাকিলে, ছোট রাশিটি হইবে প্রদত্ত রাশি দুইটির অন্তরফলের অর্দ্ধেক ; এবং ইহার সহিত প্রদত্ত বিয়োগফল যোগ করিলেই বড় রাশিটি পাওয়া যায়।

অথবা, বড় রাশিটি হইবে প্রদত্ত রাশি দুইটির যোগফলের অর্দ্ধেক ; এবং ইহা হইতে প্রদত্ত বিয়োগফল বিয়োগ করিলেই ছোট রাশিটি পাওয়া যাইবে।

উদাহরণ 12. 17 মণ 25 সের 3 ছটাক আটার সহিত আর অন্ততঃ কত পরিমাণ আটা একত্র করিলে যোগফল 3 মণ 5 সের দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

17 মণ 25 সের 3 ছটাক	3 মণ 5 সের	2000) 11283 (5
40	40	10000
680 সের	120 সের	1283
25 "	5 "	
705 সের	125 সের	
16	16	
11280 ছটাক	2000 ছটাক	
3 "		
11283 ছটাক		

অতএব, 17 মণ 25 সের 3 ছটাকের মধ্যে 3 মণ 5 সের 5 বার আছে ; এবং 1283 ছটাক অবশিষ্ট আছে।

```
16 ) 717 ছটাক ( 44 সের
     64
     ──
      77
      64
      ──
      13 ছটাক
```

∴ 717 ছটাক = 1 মণ 4 সের 13 ছটাক।

2000 ছটাক − 1283 ছটাক = 717 ছটাক। কাজেই, 17 মণ 25 সের 3 ছটাকের সহিত আর 717 ছটাক যোগ করিলে, উহা 2000 ছটাক দ্বারা আর একবার বিভাজ্য হইবে।

অতএব, নির্ণেয় পরিমাণ = 717 ছটাক = **1 মণ 4 সের 13 ছটাক।**

টীকা। উপরিউক্ত উদাহরণে দেখা যায় যে, 17 মণ 25 সের 3 ছটাক এর সহিত 1 মণ 4 সের 13 ছটাক যোগ করিলে, যোগফল 3 মণ 5 সের দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য।

অর্থাৎ, 17 মণ 25 সের 3 ছটাক + 1 মণ 4 সের 13 ছটাক, বা, 18 মণ 30 সের, 3 মণ 5 সের দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য, এবং উহাদের ভাগফল 6।

অথবা, $\frac{\text{18 মণ 30 সের}}{\text{3 মণ 5 সের}} = 6$ (শুদ্ধ-সংখ্যা)।

অতএব, বুঝিতে পারিলে যে একই জাতীয় দুইটি বদ্ধ রাশির ভাগফল সকল সময় একটি শুদ্ধ-সংখ্যা হইয়া থাকে।

এই ভাগফল নির্ণয় করিতে হইলে, উভয় রাশিকে একই এককে পরিণত করিয়া লইতে হয়।

প্রশ্নমালা 1
(বিবিধ প্রশ্ন)

I

1. সরল কর :

$$(4\tfrac{2}{3} - 1\tfrac{1}{3}) \times (3\tfrac{1}{2} - \tfrac{3}{8}) \div (13\tfrac{1}{3} + 7\tfrac{1}{2}) \text{ এর } \frac{3\frac{1}{3}}{1\frac{1}{9}}.$$

2. সরল কর : $(4{\cdot}255 \times {\cdot}0064) \div {\cdot}00032$. [ক. প্র. 1866]

3. $9\tfrac{13}{80}$ কে দশমিকে পরিণত কর।

4. 41·0205 কে লঘিষ্ঠ আকারের সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

5. 17 পা. 19 শি. $8\frac{1}{4}$ পেন্সকে পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

6. 15 গজ দীর্ঘ এবং 12 গজ বিস্তৃত একটি উঠান 1 ফু. 8 ই. দীর্ঘ এবং 1 ফু. 4 ই. বিস্তৃত প্রস্তর দ্বারা বাঁধাইতে কতগুলি প্রস্তর লাগিবে ?

7. উৎপাদকের সাহায্যে $4 \times 17 \times 25 \times 17$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

8. একখানি পুস্তকের দাম 5 টা. 10 আ. 3 পাই হইলে, 100 খানির দাম সরল সাঙ্কেতিক নিয়মে বাহির কর।

9. 144 খানি পুস্তকের দাম 18 টাকা হইলে, 80 খানা পুস্তকের দাম কত ?

10. 57 টাকায় 12 গজ কাপড় বিক্রয় করায় 7 টাকা লাভ হইল, গজ প্রতি ক্রয়-মূল্য কত ছিল ?

II

1. সরল কর :

$$\frac{2 \text{ টা. } 3 \text{ আ.}}{2 \text{ টা. } 10 \text{ আ.}} + \frac{1 \text{ টা. } 6 \text{ আ. } 6 \text{ পা.}}{8 \text{ টা. } 7 \text{ আ.}} \text{।}$$

2. সরল কর :

$$\frac{(\cdot 2)^2 + (\cdot 02)^2}{(\cdot 5)^2 + (\cdot 05)^2}.$$

3. $\frac{7}{15}$ কে 5 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত দশমিকে পরিণত কর।

4. ·0076 কে লঘিষ্ঠ আকারবিশিষ্ট সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

5. 5 টা. 7 আ. 9 পাইকে 3 টাকার দশমিকে পরিণত কর।

6. একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 301 ব. গ. 2 ব. ফু. 72 ব. ই. এবং উহার দৈর্ঘ্য 20 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি ; আয়তক্ষেত্রটির প্রস্থ কত ?

7. উৎপাদকের সাহায্যে 82944 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

8. 26 টা. 10 আ. 8 পাই মণ দরে 82 মণ চিনির মূল্য নির্ণয় কর।

9. 25টি দ্রব্যের মূল্য 27 পাউণ্ড 16 শিলিং 3 পেন্স হইলে, 17 টির মূল্য কত ?

10. একটি ঘোড়া 87 টা. 8 আনায় বিক্রয় করিলে, 8 টা. 4 আনা ক্ষতি হয়। কত টাকায় বিক্রয় করিলে, 20 টাকা লাভ হইবে ?

III

1. সরল কর : $2\frac{1}{2} \div [1+3 \div \{2-3 \div (3-\frac{3}{4})\}]$.

2. $(\dot{5}+\dot{3})\{(\dot{5})^2 - \dot{5} \times \dot{3} + (\dot{3})^2\}$ = কত ?

3. 7·546 কে 8 দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফলকে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

4. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \div \frac{4}{5}$ কে সরল করিয়া ফলটিকে দশমিকে প্রকাশ কর।

5. 7 টা. 11 আ. 9 পাইকে 5 টা. 6 আ. 6 পাইয়ের দশমিকে পরিণত কর।

6. একটি আয়তাকার বাগানের প্রস্থ 20 গজ 1 ফুট এবং দৈর্ঘ্য প্রস্থের $1\frac{1}{2}$ গুণ। উহার ক্ষেত্রফল কত ?

7. লঘিষ্ঠ কোন্ সংখ্যা দিয়া গুণ করিলে 768 একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে ?

8. 5 টা. 9 আ. $7\frac{1}{2}$ পাই হিসাবে 131 টি জিনিষের মূল্য কত ?

9. 35 টা কমলালেবুর মূল্য 1 টা. 10 আ. 3 পাই হইলে, 125 টা কমলালেবুর মূল্য কত ?

10. এক ব্যক্তি 3 টা. 6 আ. 6 পাই মণ দরে 50 মণ চাউল কিনিয়া উহার উপর মণ প্রতি 2 আনা অন্যান্য খরচ করিল। 4 টা. 2 আ. 3 পাই মণ দরে বিক্রয় করিলে, তাহার মোট কত লাভ হইবে ?

IV

1. যদি কোন সম্পত্তির $(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}-\frac{1}{6}-\frac{1}{12})$ অংশের মূল্য 44000 টাকা হয়, তাহা হইলে উহার $1\frac{1}{12}$ এর $\frac{3}{8}$ এর $\frac{25}{26}$ এর $\frac{64}{75}$ এর মূল্য কত ?

2. 2 টা. 7 আনার ·15 + 3 টা. 9 আনার ·16 + 5 টাকার ·6 = কত ?

3. $(2{\cdot}37979 + 4{\cdot}00021) \div (3{\cdot}837 - {\cdot}937)$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

4. $5 \div [5+2 \div \{2+1 \div (1+\frac{1}{3})\}]$ রাশিটিকে সরল করিয়া ফলটি তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত দশমিকে প্রকাশ কর।

5. 1 পা. 6 শি. 8 পেনিকে তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত 3 পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

6. একটি ঘরের প্রস্থ 12 ফুট 6 ইঞ্চি এবং ঐ ঘর প্রস্তর দ্বারা বাঁধাইতে, প্রতি বর্গফুট 4 আনা হিসাবে 50 টাকা খরচ হইল। ঘরটির দৈর্ঘ্য কত?

7. ক্ষুদ্রতম কোন্ সংখ্যা দ্বারা 3072 কে ভাগ করিলে ভাগফল একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে?

8. একটি জিনিষের মূল্য 2 পা. 15 শি. $10\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে, 923 টি জিনিষের মূল্য কত?

9. 10 জন লোকের একটি পরিবারের 33 দিনের খরচ 147 টা. 14 আ. 8 পাই। কতজন লোকের পরিবারে 33 দিনের খরচ 355 টাকা হইবে?

10. এক দোকানদার 400 মণ চাউল ক্রয় করিয়া 3 টাকা মণ দরে 300 মণ এবং 4 টাকা মণ দরে 100 মণ বিক্রয় করিল। প্রথম 300 মণে যত ক্ষতি হইল, শেষ 100 মণে ঠিক তত লাভ হইল। মণ প্রতি চাউলের ক্রয়-মূল্য কত?

V

1. সরল কর :

$$\frac{2\frac{1}{3}}{2\frac{11}{12}} \text{ এর } \frac{4}{5} - \frac{\frac{1}{7}-\frac{1}{8}}{\frac{5}{8}-\frac{9}{16}} + \frac{\text{3 টা. 8 আ. 6 পা.}}{\text{5 টা. 14 আ. 2 পা.}}$$ । [পাটনা, 1930]

2. সরল কর :

$$\frac{\text{143 পা. 12 শি. এর } \cdot 625 + \text{71 পা. 16 শি. এর } \cdot 03125}{\text{5175 পে. এর } \frac{5}{8}}.$$

3. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর।

4. $\cdot 456 \times \cdot 654$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

5. 2 শি. 6 পে. এর 1·15 + 1 ক্রাউনের 2·449 + 9 শি. 3 পে. এর 3·549 কে পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

6. 85·3 ফুট দীর্ঘ এবং 40·5 ফুট বিস্তৃত একটি ঘরের মেঝে 3·5 ফুট চওড়া কার্পেট দিয়া মুড়িতে হইলে, কত কার্পেট দরকার এবং প্রতি বর্গগজে 2 টা. 10 আ. 8 পাই খরচ লাগিলে মোট কত খরচ পড়িবে?

7. কোন স্মৃতিভাণ্ডারের জন্য 976 টা. 9 আনা চাঁদা উঠিল। যতজন চাঁদাদাতা ছিল প্রত্যেকে তত আনা করিয়া দিয়া থাকিলে চাঁদাদাতার সংখ্যা কত ?

8. 1 গজের মূল্য 3 টা. 14 আ. 6 পাই হইলে, $172\frac{1}{4}$ গজের মূল্য কত ?

9. 7 টা গরুর মূল্য 42 টা মেষের মূল্যের সমান। 36 টা মেষের মূল্য 50 টাকা হইলে, 15 টা গরুর মূল্য কত ?

10. 3 টা. 1 আ. 6 পাই মণ দরে 640 মণ গুড় কিনিলাম। বিক্রয়কালে দেখা গেল মণ প্রতি 3 সের গুড় কমিয়া গিয়াছে। মণ প্রতি 3 টা. 9 আনা দরে বিক্রয় করিলে, কত লাভ বা লোকসান হইবে ?

দ্বিতীয় অধ্যায়

সামান্য ও দশমিক ভগ্নাংশের জটিল বিষয় ঃ দশমিক ভগ্নাংশের নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ আসন্ন মান

(Harder examples in vulgar and decimal fractions : expressing results correct to a definite number of decimal places)

2. তোমরা ষষ্ঠ শ্রেণীতে মোটামুটিভাবে সামান্য ও দশমিক ভগ্নাংশবিষয়ক নিয়মাবলী এবং উহাদিগকে সরলীকরণের প্রক্রিয়া-পদ্ধতি শিখিয়াছ। বর্ত্তমানে উহা হইতে কঠিনতর প্রশ্ন-সম্পর্কে আলোচনা করা হইবে।

3. ধারাবাহিক, বা, অবিরত ভগ্নাংশ (Continued fraction) :

ষষ্ঠ শ্রেণীতে, **ধারাবাহিক ভগ্নাংশ** কি প্রকারে প্রকাশিত করা হয়, তাহা দেখিয়াছ। বর্ত্তমানে উহাদের সরলীকরণের পদ্ধতি দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. সরল কর ঃ

$$\cfrac{4}{1+\cfrac{1}{3-\cfrac{6}{2+\cfrac{1}{4-\frac{3}{5}}}}}$$

[লক্ষ্য করিবে যে, এই ভগ্নাংশটির 'লব' 4, এবং 'হর', '1+ এরূপ আর একটি ভগ্নাংশ', যাহার 'লব' 1 এবং 'হর', '3 − এরূপ অন্য একটি ভগ্নাংশ', যাহার 'লব' 6 এবং 'হর', '2+ অপর একটি ভগ্নাংশ' যাহার 'লব' 1 এবং 'হর' '$4-\frac{3}{5}$'.]

এইজাতীয় **জটিল ভগ্নাংশকেই ধারাবাহিক,** বা **অবিরত ভগ্নাংশ** বলে।

এইজাতীয় ভগ্নাংশকে সরল করিয়া ইহার মান নির্ণয় করিতে হইলে, 'সর্ব্বনিম্নস্তর' হইতে সরলীকরণ-প্রক্রিয়া আরম্ভ করিয়া ক্রমশঃ উর্দ্ধস্তরে যাইতে হয়। নিম্নে প্রক্রিয়া-প্রণালী দেখান হইল।

সমাধান প্রণালী ঃ সর্ব্ব-নিম্নস্তরের ভগ্নাংশ

$$=4-\frac{3}{5}=\frac{20-3}{5}=\frac{17}{5};$$

∴ ইহার উর্দ্ধস্তরেরটি $=2+\frac{1}{\frac{17}{5}}=2+1\div\frac{17}{5}=2+1\times\frac{5}{17}=2+\frac{5}{17}$

$$=\frac{34+5}{17}=\frac{39}{17};$$

∴ ইহার উর্দ্ধস্তরেরটি $=3-\frac{6}{\frac{39}{17}}=3-6\div\frac{39}{17}=3-6\times\frac{17}{39}$

$$=3-\frac{102}{39}=\frac{117-102}{39}=\frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{\underset{13}{\cancel{39}}}=\frac{5}{13}.$$

∴ ইহার উর্দ্ধস্তরেরটি $=1+\frac{1}{\frac{5}{13}}=1+1\div\frac{5}{13}=1+1\times\frac{13}{5}$

$$=1+\frac{13}{5}=\frac{5+13}{5}=\frac{18}{5};$$

অতএব, প্রদত্ত ভগ্নাংশ $=\frac{4}{\frac{18}{5}}=4\div\frac{18}{5}=\overset{2}{\cancel{4}}\times\frac{5}{\underset{9}{\cancel{18}}}=\frac{10}{9}=\mathbf{1\frac{1}{9}}.$

টীকা। উপরিলিখিত ভগ্নাংশটিকে সাধারণতঃ, সংক্ষেপে, নিম্নলিখিতরূপে লেখা হয়। যথা,

$$\frac{4}{1+}\ \frac{1}{3-}\ \frac{6}{2+}\ \frac{1}{4-}\ \frac{3}{5}.$$

উদাহরণ 2. সরল কর ঃ

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3-\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{4-\frac{3}{5}}}}}$$

প্রথম পদ্ধতি ঃ

প্রদত্ত ভগ্নাংশ $= \frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+}\;\frac{1}{\frac{20-3}{5}}$ [সর্ব্ব-নিম্নস্তর হইতে আরম্ভ করা হইল]

$$= \frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+}\;\frac{1}{\frac{17}{5}}$$

$$= \frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+\frac{5}{17}}$$

$$= \frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{\frac{34+5}{17}} = \frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-\frac{17}{39}}$$

$$= \frac{1}{1+}\;\frac{1}{\frac{117-17}{39}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{100}{39}}} = \frac{1}{1+\frac{39}{100}}$$

$$= \frac{1}{\frac{100+39}{100}} = \frac{1}{\frac{139}{100}} = \mathbf{\frac{100}{139}}.$$

দ্রষ্টব্য । চলতি ভাষায় এইজাতীয় অঙ্ক কষাকে **'সিঁড়ি-ভাঙ্গা'** বলে।

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ উপরে প্রদত্ত ভগ্নাংশটিকে '÷' চিহ্ন ও 'বন্ধনী'র সাহায্যে নিম্নলিখিতরূপে সরল ভগ্নাংশের আকারে রূপান্তরিত করিয়াও সরল করা যায়। যথা,

প্রদত্ত ভগ্নাংশ $= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div (2 + 1 \div \overline{4 - \tfrac{3}{5}})\}]$

$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div (2 + 1 \div \tfrac{20-3}{5})\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div (2 + 1 \div \tfrac{17}{5})\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div (2 + 1 \times \tfrac{5}{17})\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div (2 + \tfrac{5}{17})\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \div \tfrac{39}{17}\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - 1 \times \tfrac{17}{39}\}]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \div \{3 - \tfrac{17}{39}\}]$$
$$= 1 \div \left[1 + 1 \div \frac{117-17}{39}\right]$$
$$= 1 \div [1 + 1 \times \tfrac{39}{100}] = 1 \div [1 + \tfrac{39}{100}]$$
$$= 1 \div \frac{139}{100} = 1 \times \frac{100}{139} = \mathbf{\frac{100}{139}}.$$

তৃতীয় পদ্ধতি ঃ

প্রদত্ত ভগ্নাংশ $=\frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+}\;\frac{1}{4-\frac{3}{5}}$

$=\frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+}\;\frac{5}{20-3}$ [শেষ ভগ্নাংশটির 'লব' ও 'হর'কে 5 দিয়া গুণ করিয়া]

$=\frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{1}{2+\frac{5}{17}}$

$=\frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-}\;\frac{17}{34+5}$ [শেষ ভগ্নাংশটির 'লব' ও 'হর'কে 17 দিয়া গুণ করিয়া]

$=\frac{1}{1+}\;\frac{1}{3-\frac{17}{39}}=\frac{1}{1+}\;\frac{39}{117-17}$ [শেষ ভগ্নাংশটির 'লব' ও 'হর'কে 39 দিয়া গুণ করিয়া]

$=\frac{1}{1+\frac{39}{100}}=\frac{100}{100+39}$ ['লব' ও 'হর'কে 100 দিয়া গুণ করিয়া]

$=\mathbf{\frac{100}{139}}.$

উদাহরণ 3. সরল কর ঃ $1+\frac{1}{3+}\;\frac{2}{5+}\;\frac{5}{7}.$

প্রদত্ত ভগ্নাংশ $=1+\frac{1}{3+}\;\frac{2}{5+\frac{5}{7}}$

$=1+\frac{1}{3+}\;\frac{7\times 2}{35+5}$ [শেষ ভগ্নাংশটির 'লব' ও 'হর'কে 7 দ্বারা গুণ করিয়া]

$=1+\frac{1}{3+\frac{7}{20}}$

$=1+\frac{20}{60+7}$ [শেষ ভগ্নাংশটির 'লব' ও 'হর'কে 20 দিয়া গুণ করিয়া]

$=1+\frac{20}{67}=\mathbf{1\frac{20}{67}}.$

উদাহরণ 4. সরল কর ঃ $1+1\div[1+\{1\div(1+\frac{1}{3})\}].$

প্রদত্ত রাশি $=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{\frac{4}{3}}}=1+\frac{1}{1+\frac{3}{4}}$

$=1+\cfrac{1}{\cfrac{4+3}{4}}=1+\cfrac{1}{\cfrac{7}{4}}=1+\frac{4}{7}=\mathbf{1\frac{4}{7}}.$

উদাহরণ 5. সরল কর :

$$\frac{\dfrac{3}{8}-\dfrac{\dfrac{3}{8}-\dfrac{2}{9}}{1+\dfrac{1}{12}}}{1+\dfrac{\dfrac{3}{8}\left(\dfrac{3}{8}-\dfrac{2}{9}\right)}{1+\dfrac{\dfrac{1}{1+12}}{1-\dfrac{1}{1+\dfrac{6}{1-\frac{1}{2}}}}}}$$

[এইরূপ ক্ষেত্রে 'হর' ও 'লব'কে পৃথক পৃথকভাবে সরল করাই সুবিধাজনক।]

$$\text{প্রদত্ত 'লব'} = \frac{3}{8}-\frac{\dfrac{3}{8}-\dfrac{2}{9}}{\dfrac{13}{12}} = \frac{3}{8}-\frac{\dfrac{27-16}{72}}{\dfrac{13}{12}} = \frac{3}{8}-\frac{\dfrac{11}{72}}{\dfrac{13}{12}}$$

$$= \frac{3}{8}-\frac{11}{\underset{6}{\cancel{72}}}\times\frac{\cancel{12}}{13} = \frac{3}{8}-\frac{11}{78}-\frac{117-44}{312} = \frac{73}{312}.$$

$$\text{প্রদত্ত 'হর'} = 1+\frac{\dfrac{3}{8}\left(\dfrac{3}{8}-\dfrac{2}{9}\right)}{1+\dfrac{\dfrac{1}{1+12}}{1-\dfrac{1}{1+\dfrac{6}{1-\frac{1}{2}}}}} = 1+\frac{\dfrac{3}{8}\left(\dfrac{3}{8}-\dfrac{2}{9}\right)}{1+\dfrac{\dfrac{1}{13}}{1-\dfrac{1}{1+\dfrac{12}{2-1}}}}$$

$$= 1+\frac{\dfrac{3}{8}\times\dfrac{27-16}{72}}{1+\dfrac{\dfrac{1}{13}}{1-\dfrac{1}{13}}} = 1+\frac{\dfrac{3}{8}\times\dfrac{11}{72}}{1+\dfrac{\dfrac{1}{13}}{\dfrac{13-1}{13}}}$$

$$=1+\frac{\frac{3}{8}\times\frac{11}{72}}{1+\frac{1}{13}\times\frac{13}{12}}=1+\frac{\frac{11}{8\times 24}}{1+\frac{1}{12}}=1+\frac{\frac{11}{192}}{\frac{13}{12}}$$

$$=1+\frac{11}{192}\times\frac{12}{13}=1+\frac{11}{208}=\frac{219}{208}.$$

$$\text{প্রদত্ত ভগ্নাংশ}=\frac{73}{312}\div\frac{219}{208}=\frac{73}{312}\times\frac{208}{219}=\frac{2}{9}.$$

4. ধারাবাহিক ভগ্নাংশকে যেরূপ সরল করিয়া সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করা যায়, সামান্য ভগ্নাংশকেও সেইরূপ ধারাবাহিক ভগ্নাংশের আকারে প্রকাশ করা যায়। যথা,

উদাহরণ 6. $\frac{3}{5}$ কে ধারাবাহিক ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তিত কর।

$$\frac{3}{5}=\frac{1}{\frac{5}{3}}=\frac{1}{\frac{3+2}{3}}=\frac{1}{1+\frac{2}{3}}=\frac{1}{1+\frac{1}{\frac{3}{2}}}=\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}}.$$

উদাহরণ 7. $2\frac{5}{7}$ কে ধারাবাহিক ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তিত কর।

$$2\frac{5}{7}=2+\frac{5}{7}=2+\frac{1}{\frac{7}{5}}=2+\frac{1}{\frac{5+2}{5}}=2+\frac{1}{1+\frac{2}{5}}$$

$$=2+\frac{1}{1+\frac{1}{\frac{5}{2}}}=2+\frac{1}{1+\frac{1}{\frac{2+3}{2}}}=2+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{3}{2}}}$$

$$=2+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{\frac{2}{3}}}}=2+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{3}}}}$$

উদাহরণ 8. $3\frac{7}{19}$ কে ধারাবাহিক ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর।

$$3\frac{7}{19}=3+\frac{7}{19}=3+\frac{1}{\frac{19}{7}}=3+\frac{1}{3-\frac{2}{7}}$$

$$=3+\frac{1}{3-\frac{1}{\frac{7}{2}}}=3+\frac{1}{3-\frac{1}{3+\frac{1}{2}}}$$

উদাহরণ 9. $2\frac{8}{21}$ কে ধারাবাহিক ভগ্নাংশে পরিবর্তিত কর।

$$2\frac{8}{21} = 2+\frac{8}{21} = 2+\frac{1}{\frac{21}{8}} = 2+\frac{1}{2+\frac{5}{8}} = 2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{\frac{8}{5}}}$$

$$= 2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2-\frac{2}{5}}} = 2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2-\cfrac{1}{\frac{5}{2}}}}$$

$$= 2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2-\cfrac{1}{2+\frac{1}{2}}}}$$

প্রশ্নমালা 2

সরল কর :

1. $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}}$

2. $\cfrac{1}{10+\cfrac{1}{2+\frac{1}{30}}}$ [ক. প্র. 1859]

3. $1+\cfrac{1}{2+\cfrac{4}{5+\frac{1}{6}}}$

4. $\frac{5}{5+}\;\frac{5}{5+}\;\frac{1}{6}$.

5. $\cfrac{\frac{4}{5}}{1+\cfrac{2}{3+\frac{2}{3}}}$

6. $8-8\times\cfrac{2\frac{1}{5}-1\frac{2}{7}}{2-\cfrac{1}{6-\frac{1}{6}}}$ [ক. প্র. 1879]

7. $\frac{1}{4-}\;\frac{1}{2-}\;\frac{1}{1-}\;\frac{5}{13}$. [ক. প্র. 1891]

8. $\frac{1}{2+}\;\frac{1}{3+}\;\frac{5}{12}$. [ছাত্র. 1869]

9. $2-\frac{5}{3+}\;\frac{1}{2+}\;\frac{1}{1+}\;\frac{1}{2}$.

10. $1+\frac{1}{2+}\;\frac{1}{3+}\;\frac{1}{4+}\;\frac{1}{5+}\;\frac{1}{6}$.

বন্ধনীর সাহায্যে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া সরল কর :

11. $\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{3+\dfrac{1}{1+\frac{1}{4}}}}$

12. $\dfrac{2\frac{1}{4}}{\dfrac{8}{11}-\dfrac{2}{3\frac{1}{3}+\dfrac{1}{2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}}}}$

13. $\dfrac{\frac{4}{3}\div\frac{1}{7} \text{ এর } \frac{2}{15}\times\frac{1}{10}}{4+\dfrac{1}{3-\dfrac{3}{1+\frac{1}{2}}}}$

তৃতীয় প্রণালীতে সরল কর :

14. $\dfrac{1}{2+}\;\dfrac{1}{2+}\;\dfrac{1}{2+}\;\dfrac{1}{2+}\;\dfrac{1}{3}.$

15. $\dfrac{1}{2-}\;\dfrac{1}{3+}\;\dfrac{1}{3+}\;\dfrac{1}{3}.$

ক্রমিক ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া সরল কর :

16. $1+1\div[1+\{1\div(1+\frac{1}{3})\}]$.

17. $2+2\div[3-\{3\div(4+\frac{5}{6})\}]$

ক্রমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর :

18. $\dfrac{3}{4}, \dfrac{37}{97}, \dfrac{55}{131}, \dfrac{46}{75}, \dfrac{95}{23}.$

19. সরল কর :

(a) $\dfrac{1}{1+\dfrac{2}{2+\frac{3}{4}}}$

(b) $\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1-\frac{1}{3}}}}$

20. $\dfrac{1}{5-\dfrac{2}{5-\dfrac{3}{5-\frac{4}{5}}}}$

21. $7-6\times\dfrac{3\frac{1}{5}-2\frac{2}{7}}{2-\dfrac{1}{6-\frac{1}{6}}}$

22. $2-\dfrac{5}{3+\dfrac{1}{2-\dfrac{1}{1+\frac{1}{2}}}}$

23. $\dfrac{2\frac{1}{4}}{\frac{8}{11}-\dfrac{2}{3\frac{1}{3}+\dfrac{1}{2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}}}}$

364

T 149

24. $$\frac{\frac{4}{3}\div\frac{1}{7} \text{ এর } \frac{2}{15}\times\frac{17}{10}}{4+\cfrac{1}{3-\cfrac{3}{1+\frac{1}{2}}}}-\frac{1}{1+\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{2}}}}}$$

5. ভগ্নাংশের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. ঃ

উপক্রমণিকা ঃ তোমরা পঞ্চম শ্রেণীতে ভগ্নাংশের মানের তুলনা করা শিক্ষা করিয়াছ ; অর্থাৎ কতকগুলি ভগ্নাংশ দেওয়া থাকিলে, উহাদের মধ্যে কোন্‌টি সর্ব্বাপেক্ষা বড়, তারপর কোন্‌টি বড়, তারপর কোন্‌টি বড়, ইত্যাদি, হইতে আরম্ভ করিয়া কোন্‌টি সর্ব্বাপেক্ষা ছোট, ইহা নির্ণয় করিবার প্রণালীও শিখিয়াছ।

উহা হইতেই দেখিতে পাইয়াছ যে কতকগুলি ভগ্নাংশের 'হর' যদি একই সংখ্যা হয়, তাহা হইলে যেটির 'লব' সর্ব্বাপেক্ষা বড়, সেই ভগ্নাংশটিই সর্ব্বাপেক্ষা বড় এবং যেটির 'লব' সর্ব্বাপেক্ষা ছোট, সেই ভগ্নাংশটিই সর্ব্বাপেক্ষা ছোট। যথা,

$\frac{7}{13}$, $\frac{6}{13}$, $\frac{3}{13}$, $\frac{9}{13}$, $\frac{11}{13}$ প্রভৃতি ভগ্নাংশগুলির 'হর' একই সংখ্যা 13 এবং 'লব'গুলি যথাক্রমে 7, 6, 3, 9, 11. ইহার মধ্যে 11 ই সর্ব্বাপেক্ষা বড় এবং 3 ই সর্ব্বাপেক্ষা ছোট। কাজেই, উপরোল্লিখিত ভগ্নাংশগুলির মধ্যে $\frac{11}{13}$ সর্ব্বাপেক্ষা বড় এবং $\frac{3}{13}$ সর্ব্বাপেক্ষা ছোট ; এই ভগ্নাংশগুলিকে ক্রমশঃ বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মানবিশিষ্ট করিয়া সাজাইলে $\frac{3}{13}$, $\frac{6}{13}$, $\frac{7}{13}$, $\frac{9}{13}$, $\frac{11}{13}$ এইরূপ হয়।

(*a*) ইহা হইতে দেখা যায় যে, **ভগ্নাংশের 'হর' স্থির রাখিয়া, উহার 'লব' ক্রমশঃ বাড়াইতে থাকিলে, ভগ্নাংশের মান ক্রমশঃ বাড়িয়া যায়।**

বিপরীতক্রমে বলিলে, 'হর' স্থির রাখিয়া 'লব' ক্রমশঃ কমাইতে থাকিলে, ভগ্নাংশের মান ক্রমশঃ কমিয়া যায়।

অতএব, একই 'হর'-বিশিষ্ট কতগুলি ভগ্নাংশের মধ্যে সেইটি হইতেছে **বৃহত্তম,** যেটির **'লব' বৃহত্তম** এবং সেইটিই হইতেছে **ক্ষুদ্রতম,** যাহার **'লব' ক্ষুদ্রতম।**

অপরপক্ষে, কোন বস্তুকে 7 ভাগ করিয়া 1 ভাগ লইলে যাহা পাওয়া যায়, ঐ বস্তুকে 8 ভাগ করিয়া 1 ভাগ লইলে, উহা হইতে কম পাওয়া যায় ; আবার, ঐ বস্তুকেই 9 ভাগ করিয়া 1 ভাগ লইলে, উহা হইতে আরও কম পাওয়া যায় ; ইত্যাদি। যথা, এক মণ ওজনের কোন বস্তুর 8 ভাগের 1 ভাগ লইলে 5 সের পাওয়া যায় ; কিন্তু, উহার 10 ভাগের 1 ভাগ লইলে 4 সের, 16 ভাগের 1 ভাগ লইলে $2\frac{1}{2}$ সের ; ইত্যাদি।

অর্থাৎ, কোন এক নির্দ্দিষ্ট বস্তুকে যত বেশী-সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করিবে, প্রতি ভাগের মান তত কমিয়া যাইবে। যথা, কোন বস্তুর, (ধর, 100 টাকার), $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{3}{19}$, $\frac{3}{23}$, $\frac{3}{29}$, ইত্যাদি অংশগুলিতে $\frac{3}{29}$ অংশই সর্ব্বাপেক্ষা ছোট এবং $\frac{3}{8}$ ই সর্ব্বাপেক্ষা বড় ; কারণ, $\frac{3}{29}$ বুঝাইতেছে '3' × 29 ভাগের 1 ভাগ এবং $\frac{3}{8}$ বুঝাইতেছে '3' × 8 ভাগের 1 ভাগ। এই ভগ্নাংশগুলিকে ক্রমশঃ বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মানবিশিষ্ট করিয়া সাজাইলে, $\frac{3}{29}$, $\frac{3}{23}$, $\frac{3}{19}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{3}{8}$, এইরূপ হয়।

(*b*) ইহা হইতে দেখা যায় যে, **ভগ্নাংশের 'লব' স্থির রাখিয়া, 'হর' ক্রমশঃ কমাইতে থাকিলে, ভগ্নাংশের মান ক্রমশঃ বাড়িয়া যায়।**

বিপরীতক্রমে বলিলে, কতগুলি ভগ্নাংশের 'লব' স্থির রাখিয়া, 'হর' ক্রমশঃ বাড়াইতে থাকিলে, ভগ্নাংশগুলির মান ক্রমশঃ কমিয়া যায়।

অতএব, একই 'লব'-বিশিষ্ট কতগুলি ভগ্নাংশের সেইটিই হইতেছে **বৃহত্তম,** যাহার **'হর' ক্ষুদ্রতম,** এবং সেইটিই হইতেছে **ক্ষুদ্রতম,** যাহার **'হর' বৃহত্তম।**

(*a*) ও (*b*) হইতে স্পষ্টই বুঝা যায় যে, কতকগুলি ভগ্নাংশের মধ্যে, (i) **যেটির 'লব' বৃহত্তম এবং 'হর' ক্ষুদ্রতম, সেইটিই বৃহত্তম ভগ্নাংশ ; এবং** (ii) **যেটির 'লব' ক্ষুদ্রতম এবং 'হর' বৃহত্তম, সেইটিই ক্ষুদ্রতম ভগ্নাংশ**

6. তোমরা অখণ্ড সংখ্যাসমূহের বেলায়, **গুণনীয়ক** ও **গুণিতকের** সংজ্ঞা শিখিয়াছ। ভগ্নাংশের বেলায়ও 'গুণনীয়ক' ও 'গুণিতক' শব্দ দুইটি ঐ একই অর্থে ব্যবহৃত হয় ; অর্থাৎ, দুইটি ভগ্নাংশের একটিকে অন্যটি দ্বারা ভাগ করিলে যদি ভাগফল এক অখণ্ড সংখ্যা হয়, তাহা হইলে শেষোক্তটিকে

প্রথমোক্তটির **'গুণনীয়ক'** বলে ; এবং প্রথমোক্তটিকে শেষোক্তটির **'গুণিতক'** বলা হয়। যথা,

$$\frac{9}{16}\div\frac{3}{256}=\frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{16}}\times\frac{\overset{16}{\cancel{256}}}{\cancel{3}}=3\times16=48,$$ একটি পূর্ণ (বা, অখণ্ড) সংখ্যা।

অতএব, $\frac{3}{256}$ ভগ্নাংশটি $\frac{9}{16}$ এর একটি **গুণনীয়ক** ; এবং $\frac{9}{16}$ ভগ্নাংশটি $\frac{3}{256}$ এর একটি **গুণিতক** [কারণ, $\frac{9}{16}=\frac{3}{256}$ এর 48 গুণ]।

7. কতগুলি ভগ্নাংশের সাধারণ গুণনীয়ক : $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এই ভগ্নাংশ তিনটির প্রত্যেকটিই $\frac{3}{112}$ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য। কারণ,

$$\frac{9}{16}\div\frac{3}{112}=\frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{16}}\times\frac{\overset{7}{\cancel{112}}}{\cancel{3}}=21\ ;\quad \frac{15}{8}\div\frac{3}{112}=\frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{\cancel{8}}\times\frac{\overset{14}{\cancel{112}}}{\cancel{3}}=70\ ;$$

এবং $$\frac{33}{28}\div\frac{3}{112}=\frac{\overset{11}{\cancel{33}}}{\cancel{28}}\times\frac{\overset{4}{\cancel{112}}}{\cancel{3}}=44.$$

সুতরাং, $\frac{3}{112}$ ভগ্নাংশটি $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এই ভগ্নাংশ তিনটির একটি **সাধারণ গুণনীয়ক** [কারণ, $\frac{3}{112}$, $\frac{9}{16}$ এর গুণনীয়ক, $\frac{15}{8}$ এরও গুণনীয়ক, এবং $\frac{33}{28}$ এরও গুণনীয়ক]।

8. ভগ্নাংশের গ. সা. গু. নির্ণয় : অবশ্য, উপরিউক্ত ভগ্নাংশ তিনটির, এইরূপ আরও অনেক সাধারণ গুণনীয়ক আছে। যথা,

$\frac{1}{112}$, $\frac{1}{224}$, $\frac{1}{336}$, $\frac{1}{448}$,...... প্রভৃতি,

এবং $\frac{3}{224}$, $\frac{3}{336}$, $\frac{3}{448}$,........... প্রভৃতি।

কারণ, প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির যে কোনটি, এই ভগ্নাংশগুলির যে কোনটি দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য। যথা,

$$\frac{33}{28}\div\frac{1}{448}=\frac{33}{\cancel{28}}\times\frac{\overset{16}{\cancel{448}}}{1}=528\ ;$$

$$\frac{15}{8}\div\frac{3}{336}=\frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{\cancel{8}}\times\frac{\overset{42}{\cancel{336}}}{\cancel{3}}=210\ ;$$ ইত্যাদি।

কাজেই, $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$, $\frac{33}{28}$ এই ভগ্নাংশ তিনটির সাধারণ গুণনীয়ক হইতেছে,

$\frac{1}{112}$, $\frac{1}{224}$, $\frac{1}{336}$, $\frac{1}{448}$,......... প্রভৃতি

এবং $\frac{3}{112}$, $\frac{3}{224}$, $\frac{3}{336}$, $\frac{3}{448}$,......... প্রভৃতি।

স্পষ্টতঃ, প্রথম শ্রেণীতে $\frac{1}{112}$ ই বৃহত্তম এবং দ্বিতীয় শ্রেণীতে $\frac{3}{112}$ ই বৃহত্তম। [নিয়ম 5 দেখ]

এই দুইএর মধ্যে, আবার, $\frac{3}{112}$ ই **বৃহত্তম** (বা, **গরিষ্ঠ**)।

অতএব, $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$, $\frac{33}{28}$ এর যতগুলি সাধারণ গুণনীয়ক আছে, তন্মধ্যে $\frac{3}{112}$ ই **সর্ব্বাপেক্ষা বড়** (বা, **গরিষ্ঠ**)। কাজেই, $\frac{3}{112}$ ভগ্নাংশটি $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ ভগ্নাংশ তিনটির **গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক** (সংক্ষেপে, **গ. সা. গু.**)।

লক্ষ্য করিবে যে, প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির লব, 9, 15 ও 33; ইহাদের প্রত্যেকটিই 3 দ্বারা বিভাজ্য। অর্থাৎ, '3', ঐ লবগুলির এক **সাধারণ গুণনীয়ক**, এবং প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির হর, 16, 8 ও 28; ইহাদের প্রত্যেকটি দ্বারাই 112 বিভাজ্য; অর্থাৎ, 112 ঐ হরগুলির এক সাধারণ **গুণিতক**।

কাজেই, **প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির এক সাধারণ গুণনীয়ক বাহির করিতে হইলে, এরূপ একটি ভগ্নাংশ নির্ণয় করিতে হইবে, যাহার 'লব' হইবে প্রদত্ত 'লব' তিনটির এক সাধারণ গুণনীয়ক এবং 'হর' হইবে প্রদত্ত 'হর' তিনটির এক সাধারণ গুণিতক।**

যেহেতু, নিয়ম 5 হইতে দেখা যায় যে, কোন ভগ্নাংশের মান বৃহত্তম হইতে হইলে উহার 'লব' বৃহত্তম, (বা, গরিষ্ঠ) এবং 'হর' ক্ষুদ্রতম (বা, লঘিষ্ঠ) হইতে হয়, অতএব, প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির **সাধারণ গুণনীয়ক গরিষ্ঠ** হইতে হইলে, উহাদের 'লব'গুলির সাধারণ গুণনীয়ক **গরিষ্ঠ** (বা, বৃহত্তম) এবং 'হর'গুলির সাধারণ গুণিতক **লঘিষ্ঠ** (বা, ক্ষুদ্রতম) হইতে হইবে।

এখন 'লব'গুলির গ. সা. গু. = 9, 15 এবং 33 এর গ. সা. গু. = **3.**

এবং 'হর'গুলির ল. সা. গু. = 16, 8 এবং 28 এর ল. সা. গু. = **112.**

অতএব, $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (সংক্ষেপে, **গ. সা. গু.**) হইবে $\frac{3}{112}$.

সুতরাং, কতগুলি ভগ্নাংশের গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে,

(i) **ভগ্নাংশগুলিকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তিত করিয়া লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর ;**

(ii) **ভগ্নাংশসমূহের 'লব'গুলির গ. সা. গু. নির্ণয় কর ;**

এবং (iii) **উহাদের 'হর'গুলির ল. সা. গু. নির্ণয় কর।**

তারপর **গ. সা. গু.টিকে 'লব' এবং ল. সা. গু.টিকে 'হর' লইয়া যে ভগ্নাংশ পাওয়া যায়, উহাই উক্ত ভগ্নাংশসমূহের নির্ণেয় গ. সা. গু. হইবে।**

সংক্ষেপে, **ভগ্নাংশের গ. সা. গু. = $\dfrac{\text{'লব'গুলির গ. সা. গু.}}{\text{'হর'গুলির ল. সা. গু.}}$।**

9. ভগ্নাংশের ল. সা. গু. নির্ণয় : কার্য্যতঃ ভাগ করিয়া দেখা যায় যে;

$$\frac{495}{4} \div \frac{9}{16} = \frac{\overset{55}{\cancel{495}}}{\cancel{4}} \times \frac{\overset{4}{\cancel{16}}}{\cancel{9}} = 55 \times 4 = 220\ ;$$

[অর্থাৎ, $\frac{495}{4} = \frac{9}{16}$ এর 220 গুণ]

$$\frac{495}{4} \div \frac{15}{8} = \frac{\overset{33}{\cancel{495}}}{\cancel{4}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{\cancel{15}} = 66\ ;$$ [অর্থাৎ, $\frac{495}{4} = \frac{15}{8}$ এর 66 গুণ]

$$\frac{495}{4} \div \frac{33}{28} = \frac{\overset{15}{\cancel{495}}}{\cancel{4}} \times \frac{\overset{7}{\cancel{28}}}{\cancel{33}} = 105\ ;$$ [অর্থাৎ, $\frac{495}{4} = \frac{33}{28}$ এর 105 গুণ]

অর্থাৎ, $\frac{495}{4}$ ভগ্নাংশটি $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ ও $\frac{33}{28}$ এর প্রত্যেকটি দ্বারাই সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য।

অতএব, $\frac{495}{4}$ ভগ্নাংশটি $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এর একটি **সাধারণ গুণিতক**।

অবশ্য, $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এর সাধারণ গুণিতক আরও অনেক হইতে পারে। যথা,

$\frac{495}{2}$, $\frac{1485}{2}$, $\frac{2475}{2}$,...... প্রভৃতি,

এবং $\frac{495}{4}$, $\frac{1485}{4}$, $\frac{2475}{4}$,...... প্রভৃতি।

কারণ, প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণীর ভগ্নাংশগুলির যে কোনটিই $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এর প্রত্যেকটি দ্বারা বিভাজ্য। যথা,

$$\frac{2475}{2} \div \frac{33}{28} = \frac{\overset{75}{\cancel{825}}\!\!\!\!\!\!\overset{}{\cancel{2475}}}{\cancel{2}} \times \frac{\overset{14}{\cancel{28}}}{\underset{11}{\cancel{33}}} = 1050\ ;$$

অথবা, $$\frac{1485}{4} \div \frac{15}{8} = \frac{\overset{99}{\cancel{1485}}}{\cancel{4}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{\cancel{15}} = 198\ ;$$ ইত্যাদি।

সুতরাং, $\frac{495}{2}, \frac{1485}{2}, \frac{2475}{2}, \ldots\ldots$ প্রভৃতি এবং $\frac{495}{4}, \frac{1485}{4}, \frac{2475}{4}, \ldots\ldots$ প্রভৃতি ভগ্নাংশগুলির যে কোনটিই $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ এবং $\frac{33}{28}$ এর এক সাধারণ **গুণিতক**। স্পষ্টতঃ, এই দুই শ্রেণীর গুণিতকের মধ্যে সেইটিই **ক্ষুদ্রতম** (বা, **লঘিষ্ঠ**) যাহার **'লব'টি ক্ষুদ্রতম এবং 'হর'টি বৃহত্তম।**

যেহেতু, ইহাদের মধ্যে 495 ই ক্ষুদ্রতম 'লব' এবং 4 ই বৃহত্তম 'হর',

অতএব, $\frac{495}{4}$ ই $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ ও $\frac{33}{28}$ এর **সাধারণ গুণিতকগুলির মধ্যে লঘিষ্ঠ** অর্থাৎ, **লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক** (সংক্ষেপে, **ল. সা. গু.**)।

লক্ষ্য করিবে যে, 495 সংখ্যাটি প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির (অর্থাৎ, $\frac{9}{16}$, $\frac{15}{8}$ ও $\frac{33}{28}$ এর) 'লব' তিনটির ল. সা. গু.। [কারণ, $3 \,\underline{|\ 9,\ 15,\ 33}$;
$\quad\quad 3\quad 5\quad 11$

∴ ল. সা. গু. $= 3 \times 3 \times 5 \times 11 = 495$]

এবং 4 সংখ্যাটি প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির 'হর' তিনটির গ. সা. গু.

[কারণ, $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$;

$8 = 2 \times 2 \times 2$;

$28 = 2 \times 2 \times 7$;

অতএব, গ. সা. গু. $= 2 \times 2 = 4$.]

অতএব, কতগুলি ভগ্নাংশের ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে,

(i) উহাদিগকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিবর্তিত করিয়া লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর ;

(ii) **উহাদের 'লব'গুলির ল. সা. গু. নির্ণয় কর ;**

এবং (iii) **উহাদের 'হর'গুলির গ. সা. গু. নির্ণয় কর।**

তারপর, প্রাপ্ত ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কে যথাক্রমে 'লব' ও 'হর' করিয়া যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যায়, উহাই নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।

$$\textbf{ভগ্নাংশের ল. সা. গু.} = \frac{\textbf{'লব'গুলির ল. সা. গু.}}{\textbf{'হর'গুলির গ. সা. গু.}} \text{।}$$

বিশেষ দ্রষ্টব্য। ভগ্নাংশের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় করিবার সময় মিশ্র ভগ্নাংশগুলিকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠ আকারে পরিবর্তিত করা অত্যন্ত আবশ্যক।

10. তোমরা দুই অখণ্ড সংখ্যার গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় করিবার সময়, অবশ্যই লক্ষ্য করিয়াছ যে,

দুইটি অখণ্ড সংখ্যার

(ল. সা. গু.) × (গ. সা. গু.) = সংখ্যা দুইটির গুণফল

(অর্থাৎ, প্রথম সংখ্যা × দ্বিতীয় সংখ্যা)।

উদাহরণস্বরূপ, 15 ও 25 এর ল. সা গু. এবং গ. সা. গু. নির্ণয় করা যাক।

ইহাদের ল. সা. গু. $= 5 \times 3 \times 5 = 75$; [কারণ, $5 \underline{| \ 15, \ 25}$ / $3 \quad 5$]

এবং ইহাদের গ. সা. গু. $= 5$ [কারণ, $15 = 3 \times 5$ এবং $25 = 5 \times 5$]।

∴ (ল. সা. গু.) × (গ. সা. গু.) $= 75 \times 5 = (25 \times 3) \times 5$

$= 25 \times 3 \times 5$

$= 25 \times (3 \times 5)$

$= 25 \times 15$

= সংখ্যা দুইটির গুণফল।

এইরূপে দেখান যাইতে পারে যে,

দুইটি অখণ্ড সংখ্যার গুণফল, সকল ক্ষেত্রেই উহাদের ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. এর গুণফলের সমান।

ভগ্নাংশের ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. এর বেলায়ও উপরিউক্ত নিয়ম প্রযোজ্য। অর্থাৎ,

দুইটি ভগ্নাংশের গুণফল, উহাদের ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. দুইটির গুণফলের সমান। যথা,

$\frac{15}{16}$ ও $\frac{25}{28}$ এর ল. সা. গু. $= \dfrac{15 \text{ ও } 25 \text{ এর ল. সা. গু.}}{16 \text{ ও } 28 \text{ এর গ. সা. গু.}}$

$= \frac{75}{4}$; [ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. নির্ণয় করিয়া]

এবং উহাদের গ. সা. গু. $= \dfrac{15 \text{ ও } 25 \text{ এর গ. সা. গু.}}{16 \text{ ও } 28 \text{ এর ল. সা. গু.}}$

$= \frac{5}{112}$. [গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় করিয়া]।

সুতরাং, **(ল. সা. গু.) × (গ. সা. গু.)** $= \frac{75}{4} \times \frac{5}{112} = \frac{75 \times 5}{4 \times 112}$

$= \frac{25 \times 3 \times 5}{4 \times 7 \times 16} = \frac{25 \times 15}{28 \times 16} = \frac{25}{28} \times \frac{15}{16}$

= সংখ্যা দুইটির গুণফল।

উদাহরণ 1. $4\frac{1}{6}$, $3\frac{3}{9}$ ও $2\frac{11}{22}$, এই ভগ্নাংশ কয়টির ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

$4\frac{1}{6} = \frac{25}{6}$, $3\frac{3}{9} = 3\frac{1}{3} = \frac{10}{3}$, এবং $2\frac{11}{22} = 2\frac{1}{2} = \frac{5}{2}$.

অতএব, $\frac{25}{6}$, $\frac{10}{3}$ এবং $\frac{5}{2}$ এর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইবে।

ইহাদের লবগুলি : 25, 10 ও 5.

এখন, 25, 10 ও 5 এর ল. সা. গু. = 50 এবং গ. সা. গু. = 5.

হরগুলি : 6, 3 ও 2.

উহাদের ল. সা. গু. = 6, গ. সা. গু. = 1.

নির্ণেয় ল. সা. গু. $= \dfrac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}} = \frac{50}{1} = \mathbf{50}$.

নির্ণেয় গ. সা. গু. $= \dfrac{\text{লবগুলির গ. সা. গু.}}{\text{হরগুলির ল. সা. গু.}} = \mathbf{\frac{5}{6}}$.

উদাহরণ 2. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. $=\frac{2}{15}$, ল. সা. গু. $=3\frac{1}{5}$; এবং উহাদের একটি যদি $\frac{4}{5}$ হয়, তাহা হইলে অপরটি কত?

সংখ্যা দুইটির গুণফল = গ. সা. গু. × ল. সা. গু.

$$=\frac{2}{15}\times 3\frac{1}{5}=\frac{2}{15}\times\frac{16}{5}=\frac{32}{75}.$$

একটি সংখ্যা $=\frac{4}{5}$.

অতএব, অপরটি $=\frac{32}{75}\div\frac{4}{5}=\frac{\overset{8}{\cancel{32}}}{\underset{15}{\cancel{75}}}\times\frac{\cancel{5}}{\cancel{4}}=\frac{8}{15}$ উত্তর।

উদাহরণ 3. $7\frac{1}{7}$ এবং $6\frac{1}{13}$ এই দুইটি ভগ্নাংশের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

বর্তমানে, মিশ্র ভগ্নাংশগুলিকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া $\frac{50}{7}$ এবং $\frac{79}{13}$ পাওয়া গেল।

লব দুইটি : 50 ও 79 ;

```
50 ) 79 ( 1
     50
     ---
     29 ) 50 ( 1
          29
          ---
          21 ) 29 ( 1
               21
               ---
                8 ) 21 ( 2
                    16
                    ---
                     5 ) 8 ( 1
                         5
                         ---
                         3 ) 5 ( 1
                             3
                             ---
                             2 ) 3 ( 1
                                 2
                                 ---
                                 1 ) 2 ( 2
                                     2
                                     ---
                                     ×
```

উহাদের গ. সা. গু. = 1 ;

ল. সা. গু. = 50 × 79

= 3950.

হর দুইটি : 7, 13 ;

উহাদের গ. সা. গু. = 1 ;

ল. সা. গু. = 91.

ভগ্নাংশ দুইটির গ. সা. গু. $=\frac{\text{লব দুইটির গ. সা. গু.}}{\text{হর দুইটির ল. সা. গু.}}=\mathbf{\frac{1}{91}}$;

এবং ভগ্নাংশ দুইটির ল. সা. গু. $=\frac{\text{‘লব’ দুইটির ল. সা. গু.}}{\text{‘হর’ দুইটির গ. সা. গু.}}=\frac{3950}{1}=\mathbf{3950}.$

উদাহরণ 4. বৃহত্তম কোন্ সংখ্যা দ্বারা $2\frac{1}{2}$ এবং $3\frac{1}{3}$ কে ভাগ করিলে ভাফগল একটি পূর্ণসংখ্যা হইবে ?

যে সংখ্যা দ্বারা $2\frac{1}{2}$ কে ভাগ করিলে ভাগফল একটি পূর্ণসংখ্যা হয় সেই সংখ্যা $2\frac{1}{2}$ এর একটি গুণনীয়ক। তদ্রূপ, যে সংখ্যা দ্বারা $2\frac{1}{2}$ এবং $3\frac{1}{3}$ উভয়কেই ভাগ করিলে ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হয় সেই সংখ্যা $2\frac{1}{2}$ এবং $3\frac{1}{3}$ এর একটি সাধারণ গুণনীয়ক। অতএব, নির্ণেয় সংখ্যা $2\frac{1}{2}$ এবং $3\frac{1}{3}$ এর গ. সা. গু.।

$2\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$; $3\frac{1}{3}=\frac{10}{3}$.

লব দুইটি : 5, 10. উহাদের গ. সা. গু, = 5

হর দুইটি : 2, 3. উহাদের ল. সা. গু. = 6.

নির্ণেয় **গ. সা. গু.** = $\frac{5}{6}$ উত্তর।

উদাহরণ 5. ক্ষুদ্রতম কোন্ সংখ্যাকে $7\frac{1}{2}$, $11\frac{1}{4}$ এবং $9\frac{3}{8}$ দিয়া ভাগ করিলে, ভাগফল প্রত্যেক বারেই একটি করিয়া পূর্ণসংখ্যা হইবে ?

যে সংখ্যাকে $7\frac{1}{2}$ দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হয় সেই সংখ্যা $7\frac{1}{2}$ এর একটি গুণিতক। এইরূপে যে সংখ্যাকে $7\frac{1}{2}$, $11\frac{1}{4}$ এবং $9\frac{3}{8}$ দিয়া পৃথক পৃথক ভাগ করিলে ভাগফল প্রত্যেক বারই পূর্ণসংখ্যা হইবে, সেই সংখ্যা $7\frac{1}{2}$, $11\frac{1}{4}$ এবং $9\frac{3}{8}$ এর সাধারণ গুণিতক। সুতরাং, নির্ণেয় সংখ্যাটি প্রদত্ত সংখ্যাগুলির ল. সা. গু. হইবে।

$7\frac{1}{2}=\frac{15}{2}$; $11\frac{1}{4}=\frac{45}{4}$; $9\frac{3}{8}=\frac{75}{8}$.

লবগুলি : 15, 45, 75.

```
5 | 15, 45, 75
3 | 3,  9, 15
    1,  3,  5
```

উহাদের ল. সা. গু. $= 5\times3\times3\times5 = 225$.

হরগুলি : 2, 4, 8.

উহাদের গ. সা. গু. = 2.

নির্ণেয় ল. সা. গু. = $\dfrac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}}$

$=\frac{225}{2}=112\frac{1}{2}$ উত্তর।

উদাহরণ 6. চারিটি ঘণ্টা একসঙ্গে বাজিয়া পরে যথাক্রমে $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{6}$ ও $\frac{2}{9}$ সেকেণ্ড অন্তর অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে পুনরায় ঘণ্টাগুলি একসঙ্গে বাজিবে?

যখন, ঘণ্টা তিনটি পুনরায় একত্র বাজিবে, তখন অবশ্যই $\frac{1}{3}$ পরিমিত সেকেণ্ডের, $\frac{5}{6}$ পরিমিত সেকেণ্ডের ও $\frac{2}{9}$ পরিমিত সেকেণ্ডের কোন সাধারণ গুণিতক পরিমিত সেকেণ্ড অতিবাহিত হইবে। কাজেই, উহাদের ল. সা. গু. পরিমিত সময় অতিবাহিত হইবামাত্রই উহারা পুনরায় একত্রে বাজিয়া উঠিবে। সুতরাং, $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{6}$ ও $\frac{2}{9}$ এর ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইবে।

ইহাদের লবগুলি : 1, 5, 2 ; লবগুলির ল. সা. গু. = 10.

হরগুলি : 3, 6, 9 ; হরগুলির গ. সা. গু. = 3.

$$\therefore \text{ ভগ্নাংশগুলির ল. সা. গু.} = \frac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}}$$

$$= \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}.$$

ঘণ্টাগুলি $3\frac{1}{3}$ **সেকেণ্ড পরে** পুনরায় **একত্রে** বাজিবে।

দ্রষ্টব্য। উহারা $3\frac{1}{3}$ এর যে কোন গুণিতক-সংখ্যক সেকেণ্ড পরেই একত্র বাজিবে। যথা, $(3\frac{1}{3} \times 2)$ অর্থাৎ $6\frac{2}{3}$ সেকেণ্ড পরে, বা, $(3\frac{1}{3} \times 3)$ অর্থাৎ 10 সেকেণ্ড ইত্যাদি পরে একত্র বাজিবে। কিন্তু, প্রথম বারের ঠিক পরের বারই একত্র বাজিবে $3\frac{1}{3}$ সেকেণ্ড পরে।

উদাহরণ 7. একখানা গাড়ীর সামনের ও পিছনের চাকার পরিধি যথাক্রমে $6\frac{3}{14}$ ফুট ও $8\frac{1}{18}$ ফুট। অন্ততঃ কতদূর গেলে উভয় চাকা একই সময়ে পূর্ণসংখ্যক বার আবর্ত্তন করিবে? গাড়ীখানা 10 মাইল গেলে চাকা দুইটি কতবার পূর্ণসংখ্যক বার ঘুরিবে?

বস্তুতঃ, যে পরিমাণ দূরত্ব অতিক্রম করিলে, চাকা দুইটির প্রত্যেকটিই পূর্ণসংখ্যক বার ঘুরিবে, তাহা উভয় চাকার পরিধির সাধারণ গুণিতক হইবে। সুতরাং, অন্ততঃ উহাদের ল. সা. গু. পরিমিত দূরত্ব অতিক্রম না করিলে, উহারা উভয়েই পূর্ণসংখ্যক বার ঘুরিবে না।

অতএব, চাকা দুইটির পরিধির ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইবে।

এখন, $6\frac{3}{14}$ ফুট $=\frac{87}{14}$ ফুট এবং, $8\frac{1}{18}$ ফুট $=\frac{145}{18}$ ফুট।

লব দুইটি : 87 ও 145 ; এবং উহাদের ল. সা. গু. = 435.

হর দুইটি : 14 ও 18 ; এবং উহাদের গ. সা. গু. = 2.

প্রদত্ত ভগ্নাংশ দুইটির ল. সা. গু.

$$=\frac{\text{লব দুইটির ল. সা. গু.}}{\text{হর দুইটির গ. সা. গু.}}=\frac{435}{2}=217\frac{1}{2} \text{ ফুট।}$$

গাড়ীখানি $217\frac{1}{2}$ ফুট গেলে চাকা দুইটি ঐ সময়ের মধ্যে পূর্ণসংখ্যক বার আবর্ত্তন করিবে।

বড় চাকাটি ঘুরিবে, $\frac{435}{2}\div\frac{145}{18}$; অথবা, $\frac{435}{2}\times\frac{18}{145}$, বা, 27 বার।

এবং ছোট " " $\frac{435}{2}\div\frac{87}{14}$, অথবা $\frac{435}{2}\times\frac{14}{87}=35$ বার।

10 মাইল $=10\times1760\times3$ ফুট ;

10 মা. $\div\ 217\frac{1}{2}$ ফুট $=10\times1760\times3\div\frac{435}{2}$

$$=\frac{2\times10\times\overset{352}{\cancel{1760}}\times\cancel{3}}{\underset{\underset{29}{\cancel{145}}}{\cancel{435}}}=\frac{7040}{29}$$

$$=242\frac{22}{29}.$$

অতএব, 10 মাইলের মধ্যে বড় চাকাটি ঘুরিবে $242\times27=$ **6534** বার।

এবং ছোট চাকাটি " $242\times35=$ **8470** বার।

প্রশ্নমালা 3

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. $\frac{1}{2}$ ও $\frac{1}{3}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত ?
2. $\frac{1}{2}$ ও $\frac{1}{4}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত ?
3. $\frac{1}{6}$ ও $\frac{1}{9}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত ?

4. $\frac{2}{3}$, $\frac{8}{9}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত?

5. $\frac{3}{5}$, $\frac{6}{25}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত?

6. $\frac{5}{4}$, $\frac{15}{8}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত?

7. $\frac{7}{8}$, $\frac{21}{32}$ এর ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. কত?

সাধারণ নিয়মানুসারে

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর :

1. $\frac{9}{10}, \frac{4}{15}, \frac{6}{25}$. 2. $\frac{3}{18}, \frac{5}{12}, \frac{15}{96}$. 3. $\frac{3}{14}, \frac{6}{21}, \frac{6}{18}$.

4. $3\frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{9}{26}$. 5. $\frac{9}{11}, 1\frac{5}{22}, \frac{18}{15}, \frac{2}{11}$. 6. $\frac{7}{11}, 3\frac{2}{33}, \frac{21}{44}$.

7. $2\frac{37}{78}, 2\frac{54}{65}, 5\frac{35}{39}$. 8. $3\frac{3}{8}, 2\frac{3}{10}, 3\frac{3}{29}, 5\frac{1}{25}$.

9. বৃহত্তম কোন্ সংখ্যা দ্বারা $2\frac{1}{2}$ এবং $3\frac{1}{3}$ কে ভাগ করিলে ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হইবে?

10. ক্ষুদ্রতম কোন্ সংখ্যাকে $6\frac{1}{2}$, $10\frac{1}{4}$ এবং $8\frac{3}{8}$ দ্বারা পৃথক্ পৃথক্ ভাবে ভাগ করিলে ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হইবে?

11. দুইটি ভগ্নাংশের গ. সা. গু. $\frac{5}{24}$, ল. সা. গু. $16\frac{3}{4}$; উহাদের একটি $1\frac{5}{8}$ হইলে, অপরটি কত?

12. একখানি গাড়ীর পশ্চাতের ও সম্মুখের চাকার পরিধি যথাক্রমে $25\frac{15}{28}$ ফুট এবং $21\frac{9}{20}$ ফুট। দুইটি চাকাকেই সম্পূর্ণ কয়েকবার ঘুরিতে হইলে গাড়ীখানির অন্ততঃ কতদূর যাওয়া দরকার?

13. চারিটি ঘণ্টা একত্রে বাজিয়া পরে যথাক্রমে 1, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$ এবং $1\frac{3}{4}$ সেকেণ্ড অন্তর অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে আবার ঘণ্টাগুলি একত্রে বাজিবে?

14. এমন একটি গরিষ্ঠ রাশি নির্ণয় কর যাহার দ্বারা $7\frac{1}{2}$ ফুট এবং $5\frac{1}{4}$ ফুটকে ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল একটি পূর্ণসংখ্যা হইবে।

15. ক্ষুদ্রতম কোন্ সংখ্যাকে $5\frac{5}{7}$ এবং $3\frac{5}{14}$ দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হইবে?

16. কয়েকটি আমের মূল্য $12\frac{1}{2}$ টাকা, ঠিক ঐরূপ আর কয়েকটি আমের মূল্য $3\frac{3}{4}$ টাকা। দাম যতদূর সম্ভব চড়া হইলে, একটি আমের মূল্য কত ?

17. একখানি গাড়ীর পশ্চাতের ও সম্মুখের চাকার পরিধি যথাক্রমে $10\frac{10}{11}$ ফুট এবং $8\frac{4}{7}$ ফুট। অন্ততঃ কতদূর গেলে চাকা দুইটি পূর্ণ-সংখ্যকবার আবর্ত্তিত হইবে ?

11. দশমিকের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. :

প্রথম নিয়ম : দশমিক ভগ্নাংশের গ. সা. গু. অথবা, ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, বিভিন্ন দশমিক ভগ্নাংশগুলির দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যাসমূহের ডানদিকে আবশ্যকতম শূন্য বসাইয়া, সমান সংখ্যায় পরিণত করিতে হয় ; তার পর দশমিক বিন্দু নাই মনে করিয়া, এতল্লব্ধ সংখ্যাসমূহের গ. সা. গু. অথবা, ল. সা. গু. নির্ণয় করার পর, প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির দশমিকাংশসমূহ উর্দ্ধসংখ্যায় যতগুলি অঙ্কবিশিষ্ট ছিল, গ. সা. গু. অথবা, ল. সা. গু. এর ডানদিক হইতে ততগুলি অঙ্কের বামে (আবশ্যক হইলে শূন্য বসাইয়া) দশমিক বিন্দু বসাইলেই নির্ণেয় গ. সা. গু. অথবা, ল. সা. গু. পাওয়া যায়।

উদাহরণ 1. ·7, 1·4, ·28 ও ·35 এর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

প্রদত্ত দশমিক ভগ্নাংশগুলির দশমিক বিন্দুর ডানদিকে উর্দ্ধসংখ্যায় দুইটি অঙ্ক আছে।

সুতরাং, উহাদের প্রত্যেকটিতে আবশ্যকমত শূন্য বসাইয়া দুই-অঙ্কবিশিষ্ট করিতে হইবে।

যথা, ·70, 1·40, ·28 ও ·35.

প্রত্যেকটি হইতে দশমিক বিন্দু তুলিয়া 70, 140, 28 ও 35 পাওয়া গেল।

এখন, 70, 140, 28 ও 35 এর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. বাহির কর।

গ. সা. গু. = 7, এবং ল. সা. গু. = 7 × 5 × 2 × 2 = 140.	70 = 7 × 5 × 2 140 = 7 × 5 × 2 × 2 28 = 7 × 2 × 2 35 = 7 × 5

সুতরাং, নির্ণেয় **গ. সা. গু. = ·07 ;**

এবং **ল. সা. গু. = 1·40 = 1·4.**

প্রক্রিয়ার ব্যাখ্যা : ·7 = 7 দশাংশ = 70 শতাংশ।
1·4 = 1 একক 4 দশাংশ = 14 দশাংশ = 140 শতাংশ।
·28 = 2 দশাংশ 8 শতাংশ = 28 শতাংশ।
·35 = 3 দশাংশ 5 শতাংশ = 35 শতাংশ।

কাজেই, প্রদত্ত সংখ্যাগুলি (শতাংশ এককের তুলনায়) হইল 70, 140, 28, 35.

অতএব, ইহাদের গ. সা. গু. = 7 (শতাংশ) = **·07,**

এবং ল. সা. গু. = 140 (শতাংশ) = **1·4.**

সংখ্যাগুলিতে, দশমিকাংশের ডানদিকে, আবশ্যকমত শূন্য বসাইয়া উহাদের দশমিকাংশগুলিকে সমান অঙ্কবিশিষ্ট করার অর্থ হইল, উহাদিগকে প্রদত্ত দশমিকগুলির নিম্নতম 'এককে' পরিণত করা।

বিকল্প পদ্ধতি : দশমিক ভগ্নাংশগুলিকে সামান্য ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠ আকারে পরিবর্তিত করিয়াও ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. নির্ণয় করা যায়। যথা,

উদাহরণ 2. ·6, ·24, 2·7 ও ·036 এর গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

প্রদত্ত দশমিক ভগ্নাংশগুলিকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিবর্তন করিয়া,

$\frac{6}{10}$, $\frac{24}{100}$, $\frac{27}{10}$ ও $\frac{36}{1000}$ পাওয়া যায়।

ইহাদিগকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিবর্তিত করিলে, $\frac{3}{5}$, $\frac{6}{25}$, $\frac{27}{10}$ ও $\frac{9}{250}$ হয়।

$$\text{নির্ণেয় গ. সা. গু.} = \frac{\text{লবগুলির গ. সা. গু.}}{\text{হরগুলির ল. সা. গু.}} = \frac{3}{250} = \frac{12}{1000} = \mathbf{·012.}$$

লব— 3 = 3, 6 = 3 × 2, 27 = 3 × 3 × 3, 9 = 3 × 3.
ইহাদের **গ. সা. গু. = 3**
এবং **ল. সা. গু. = 54.**

$$\text{নির্ণেয় ল. সা. গু.} = \frac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}} = \frac{54}{5} = \frac{108}{10} = \mathbf{10·8.}$$

হর— 5 = 5, 25 = 5 × 5, 10 = 5 × 2, 250 = 5 × 5 × 5 × 2
ইহাদের **ল. সা. গু. = 250.**
এবং **গ. সা. গু. = 5.**

প্রথম নিয়মানুসারে ঃ

প্রদত্ত দশমিক ভগ্নাংশগুলির দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা উর্দ্ধপক্ষে '3'।

সুতরাং আবশ্যকমত শূন্য বসাইয়া, প্রত্যেকটিকে তিন দশমিক স্থানবিশিষ্ট কর।

পরিবর্ত্তিত দশমিকগুলি হইল ˙600, ˙240, 2˙700 ও ˙036.

এখন, দশমিক বিন্দু তুলিয়া দিয়া 600, 240, 2700 ও 36 পাওয়া গেল।

ইহাদের ল. সা. গু. = 10800 এবং গ. সা. গু. = 12.

ইহাতে, ডানদিক হইতে 3 টি অঙ্কের বামে দশমিক বিন্দু বসাইলে,

ল. সা. গু. = 10˙8 ও গ. সা. গু. = ˙012.

প্রশ্নমালা 4

নিম্নলিখিত দশমিক ভগ্নাংশগুলির ল. সা. গু. ও গ. সা. গু. নির্ণয় কর ঃ

1. 2˙1, 2˙4. **2.** 3˙6, 4˙4. **3.** 3˙5, 4˙5. **4.** 5˙6, 6˙3.
5. 7˙2, 8. **6.** 9˙9, 1˙08. **7.** 8˙8, 1˙21. **8.** 7˙2, 1˙08.
9. 7˙2, 1˙12. **10.** 4˙8, 1˙32. **11.** 8˙6., ˙77, 9˙1.
12. ˙3, ˙42, ˙54. **13.** ˙18, 3˙3, ˙45. **14.** 1˙8, ˙63, ˙81.
15. 1˙6, ˙4, ˙52. **16.** ˙25, ˙45, ˙63, ˙75. **17.** ˙8, 1˙05, 1˙2.
18. ˙42, 10˙5, 1˙19. **19.** 1˙35, 3˙15, 2˙4, 7˙5.
20. ˙24, 2˙8, ˙42, ˙088. **21.** 4˙86, ˙126.
22. 4˙307, 5˙723. **23.** 23˙851, 11˙339.
24. 8˙3083, 21˙9037, 2˙9029. **25.** 4˙5695, 3˙8665, 2˙6455.

12. দশমিক ভগ্নাংশের আসন্ন মান (Approximate value of decimal fraction) ঃ কোন কোন ভগ্নাংশ (সামান্য বা দশমিক)-কে উহার তুল্যমান দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত করিবার সময় দেখা যায় যে, ভাগ-ক্রিয়া যতদূর ইচ্ছা করিয়া যাইলেও উহার শেষ হয় না। কাজেই, ভাগফলে দশমিকাঙ্কের সংখ্যা অগণিত হইয়া পড়ে। এই অগণিত দশমিকাঙ্ক-সমন্বিত দশমিক ভগ্নাংশকে **অসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলে। যে দশমিক ভগ্নাংশের দশমিকাংশের অঙ্ক-সংখ্যা নির্দ্দিষ্ট (অর্থাৎ, যে দশমিক ভগ্নাংশে,

দশমিক বিন্দুর পর নির্দ্দিষ্ট-সংখ্যক অঙ্ক থাকে) তাহাকে **সসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলে।

মনে কর, $\frac{8}{13}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইবে।

```
13 ) 8·0 ( ·6153846···
     78
     ---
      20
      13
      ---
       70
       65
       ---
        50
        39
        ---
        110
        104
        ---
          60
          52
          ---
           80
           78
           ---
            2
```

এই ক্ষেত্রে দেখা যায় যে, ভাগ-ক্রিয়ার শেষ নাই। ভাগফলে দশমিক বিন্দুর পরে 6 টি অঙ্ক আসিবার পর ভাগশেষ পুনরায় '8' পাওয়া গেল। ভাগশেষ পুনরায় '8' হওয়ায়, ভাগফলে ক্রমশঃ 6, 1, 5, 3, 8, 4 অঙ্কগুলি পুনরায় আসিবে; এবং তারপরেও আবার ভাগশেষ '8' হইবে। অর্থাৎ, '615384' এই অংশটি বার বার আসিতে থাকিবে।

অতএব, ইহা একটি **অসীম** দশমিক ভগ্নাংশ।

কাজেই, $\frac{8}{13}$ ভগ্নাংশটির ঠিক সমতুল্য দশমিক ভগ্নাংশ পাওয়া যায় না।

এইজাতীয় অসীম দশমিক ভগ্নাংশকে কার্য্যে প্রয়োগ করিতে পারা যায় না, কারণ ইহাদের **প্রকৃত মান** নির্ণয় করা যায় না।

সুতরাং, ইহাদিগকে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে প্রয়োগ করিতে হইলে, ইহাদের দশমিকাংশের কতিপয় নির্দ্দিষ্ট-সংখ্যক অঙ্ক লইয়াই কাজ চালাইতে হয়। দশমিকাংশের এই নির্দ্দিষ্ট-সংখ্যক অঙ্কবিশিষ্ট গৃহীত (উক্ত নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ) মানকেই **ভগ্নাংশটির আসন্ন মান** (approximate value) বলে।

যথা, $\frac{8}{13}$ এর প্রথম দশমিক স্থান পর্য্যন্ত মান = ·6

" দ্বিতীয় " " " " = ·61

" তৃতীয় " " " " = ·615

" চতুর্থ " " " " = ·6153

ইত্যাদি।

মনে কর, কোন গণনায় $\frac{8}{13}$ এর **দুই** দশমিক স্থান পর্য্যন্ত মান ব্যবহার করিতে হইবে। তাহা হইলে, উপরিলিখিত মানের তালিকা অনুসারে, উহার মান **·61** লওয়া উচিত।

কিন্তু, ·6153846153······ এবং ·62
·61 ·6153846153
·0053846153 (বিয়োগ করিয়া) ·0046153847 (বিয়োগ করিয়া)

উপরের বিয়োগফল দুইটি হইতে দেখা যায় যে,

·62 দশমিকটি **·61** অপেক্ষা ·6153846153······ (বা, $\frac{8}{13}$) এর অধিক নিকটবর্ত্তী মান, কারণ ·61 ও অসীম দশমিকের পার্থক্য, ·62 ও অসীম দশমিকের পার্থক্য হইতে বড়। কাজেই, $\frac{8}{13}$ এর **দুই দশমিক** স্থান পর্য্যন্ত মান, **·61 না লইয়া, ·62 লওয়াই সঙ্গত,** কারণ, ইহাতে $\frac{8}{13}$ এর প্রকৃত-মানের অধিক নিকটবর্ত্তী মান লওয়া হইল বলিয়া, গণনাতে ভুলের মাত্রাও কম হইবে। এই **·62** মানটিকে $\frac{8}{13}$ এর (বা, অসীম দশমিকের) **দুই দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ আসন্ন মান** বলে।

আবার, মনে কর, $\frac{8}{13}$ এর তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত মান লইতে হইবে। উপরিলিখিত তালিকা হইতে ·615 হওয়া উচিত।

এখন, বিয়োগ করিয়া, ·6153846153······ ·616
·615 ·6153846153······
·0003846153··· ·0006153847······

অতএব, দেখা যায় যে, **·615** ই, ·616 অপেক্ষা, ·6153846153··· (বা, $\frac{8}{13}$) এর অধিক নিকটবর্ত্তী।

সুতরাং, $\frac{8}{13}$ এর **তিন দশমিক** স্থান পর্য্যন্ত **শুদ্ধ** মান **·615** ই লওয়া উচিত, কারণ, ইহাই অসীম দশমিকের প্রকৃত মানের অধিক নিকটবর্ত্তী।

পুনরায় মনে কর, $\frac{8}{13}$ এর **চার** দশমিক স্থান পর্য্যন্ত মান লইতে হইবে। উপরিউক্ত $\frac{8}{13}$ এর তুল্যমান দশমিকের তালিকা হইতে দেখা যায় যে, উক্ত মান ·6153.

কিন্তু, $\begin{array}{r} \dot{}6154 \\ \dot{}6153846153\cdots\cdots \\ \hline \dot{}0000153847 \end{array}$ (বিয়োগফল) এবং $\begin{array}{r} \dot{}6153846153\cdots\cdots \\ \dot{}6153 \\ \hline \dot{}0000846153 \end{array}$ (বিয়োগফল)

কাজেই, ˙6154 ই, ˙6153 অপেক্ষা, $\frac{8}{13}$ এর তুল্যমান দশমিকের অধিক নিকটবর্ত্তী ; সুতরাং, $\frac{8}{13}$ এর **চতুর্থ** দশমিক স্থান পর্য্যন্ত **শুদ্ধ** মান হিসাবে **˙6154** কেই লইতে হইবে, কারণ ইহাই উক্ত ভগ্নাংশের নিকটতর মান।

উপরিউক্ত দৃষ্টান্তগুলি হইতে স্পষ্ট দেখা যায় যে,

˙6153846153··· এর **প্রথম** দশমিক স্থান পর্য্যন্ত **শুদ্ধ মান** = **˙6 ;**
" " **দ্বিতীয়** " " " " " = **˙62 ;**
" " **তৃতীয়** " " " " " = **˙615 ;**
" " **চতুর্থ** " " " " " = **˙6154 ;**

ইত্যাদি।

প্রথম ক্ষেত্রে, প্রথম অঙ্ক '6' এর পরের অঙ্ক **'1'**, এবং প্রথম স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান = **˙6 ;**

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে, প্রথম দুই অঙ্ক '61' এর পরের অঙ্ক **5**, এবং দ্বিতীয় স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান = **˙62** (দ্বিতীয় অঙ্ক 1 এর সহিত 1 যোগ করিয়া) ;

তৃতীয় ক্ষেত্রে, প্রথম তিন অঙ্ক '615' এর পরের অঙ্ক **'3'**, এবং **তৃতীয়** দশমিক স্থান পর্য্যন্ত **শুদ্ধ** মান = **˙615 ;**

চতুর্থ ক্ষেত্রে, প্রথম চারি অঙ্ক '6153' এর পরের অঙ্ক **8**, এবং চতুর্থ দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান = **˙6154** (চতুর্থ অঙ্ক 3 এর সহিত 1 যোগ করিয়া)

ইত্যাদি।

ইহা হইতে যে কোন অসীম দশমিকের যে কোন নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান পর্য্যন্ত **শুদ্ধ** মান লওয়ার নিম্নলিখিত নিয়ম পাওয়া যায় ঃ

উক্ত নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থানবিশিষ্ট অঙ্কটির ডানের, অর্থাৎ ঠিক পরের অঙ্কটি, 5, বা **উহা হইতে বড় কোন অঙ্ক** হইলে, নির্দ্দিষ্ট স্থানের **অঙ্কটির** সহিত 1 যোগ করিয়া, **নির্ণেয় আসন্ন শুদ্ধ** মান লইতে হইবে। উক্ত ডানের অঙ্কটি

5 এর কম হইলে, নির্ণেয় **আসন্ন মান** লওয়ার জন্য ঐরূপ '1' যোগ করিতে হইবে না।

যথা, 8˙3789123⋯দশমিকের,

প্রথম দশমিক স্থান পর্য্যন্ত **আসন্ন শুদ্ধ** মান = **8˙4** ;
দ্বিতীয় " " " " = **8˙38** ;
তৃতীয় " " " " = **8˙379** ;
চতুর্থ " " " " = **8˙3789** ;
পঞ্চম " " " " = **8˙37891** ;
ইত্যাদি।

প্রশ্নমালা 5

1. $1\frac{1}{7}$ এর 3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

2. $2\frac{8}{13}$ এর 7 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

3. $\frac{5}{14}$ এর 6 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

4. $\frac{8}{11}$ এর 8 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

5. $12\frac{7}{9}$ এর 8 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

6. $\frac{\dot{0}3\dot{5}}{\dot{3}\dot{7}}$ এর 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

7. $\frac{1\dot{0}3\dot{2}}{\dot{3}\dot{9}}$ এর 5 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

8. নিম্নলিখিত ভগ্নাংশটিকে সরল করিয়া তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ আসন্ন মানবিশিষ্ট দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর :

$$\frac{3}{7}[1\frac{2}{7} \div \frac{3}{16}\{\frac{7}{15} - \frac{2}{3}(\frac{3}{7} \div 5\frac{1}{4} \text{ এর } \frac{3}{14} - \overline{\frac{2}{3} - \frac{3}{7}})\}].$$

9. নিম্নলিখিত ভগ্নাংশটিকে সরল করিয়া 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ আসন্ন মানবিশিষ্ট দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর :

$$\frac{3}{7+}\;\frac{4}{3+}\;\frac{5}{6+}\;\frac{2}{3-}\;\frac{1}{8+}\;\frac{4}{5}.$$

10. নিম্নলিখিত ভগ্নাংশটিকে সরল করিয়া 5 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ আসন্ন মানবিশিষ্ট দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর :

$$\frac{\frac{5}{7} \text{ এর } 3\frac{1}{3} - \frac{3}{4} \text{ এর } 1\frac{3}{7}}{(\frac{2}{3} + 1\frac{5}{14}) \div (\frac{5}{6} - \frac{4}{15})} - \frac{11\frac{1}{7} - 7\frac{1}{11}}{5\frac{4}{7} + 7\frac{4}{5}}.$$

দশমিকের সরলীকরণ

উদাহরণ 1. সরল কর : $\frac{\dot{}006+\dot{}00093}{\dot{}007-\dot{}00623}$.

$$=\frac{\dot{}00693}{\dot{}00077}=\frac{693}{77}=\mathbf{9}.$$

উদাহরণ 2. সরল কর :

$$\frac{\dot{}0075\times 2\dot{}1}{\dot{}0175}=\frac{\dot{}01575}{\dot{}0175}=\frac{157\dot{}5}{175}=\mathbf{\dot{}9}.$$

উদাহরণ 3. সরল কর :

$$10\dot{}463+\{3\dot{}24-(7\dot{}65+3\dot{}56\times\dot{}004\div\dot{}178)\}$$
$$=10\dot{}463+\{3\dot{}24-(7\dot{}65+\dot{}01424\div\dot{}178)\}$$
$$=10\dot{}463+\{3\dot{}24-(7\dot{}65+\dot{}08)\}$$
$$=10\dot{}463+\{3\dot{}24-7\dot{}73\}$$
$$=10\dot{}463-4\dot{}49$$
$$=\mathbf{5\dot{}973}$$ উত্তর।

উদাহরণ 4. সরল কর :

$$\frac{1}{\dot{}2+\frac{1}{\dot{}3+\frac{1}{\dot{}4}}}=\frac{1}{\dot{}2+\frac{1}{\dot{}3+2\dot{}5}}=\frac{1}{\dot{}2+\frac{1}{2\dot{}8}}$$

$$=\frac{1}{\frac{2}{10}+\frac{10}{28}}=\frac{1}{\frac{1}{5}+\frac{5}{14}}=\frac{1}{\frac{14+25}{70}}=\frac{70}{39}=\mathbf{1\dot{}79487...}$$

উদাহরণ 5. সরল কর :

$$\frac{\dot{}2\times\dot{}2\times\dot{}2+\dot{}02\times\dot{}02\times\dot{}02}{\dot{}6\times\dot{}6\times\dot{}6+\dot{}06\times\dot{}06\times\dot{}06}$$

$$=\frac{\dot{}008+\dot{}000008}{\dot{}216+\dot{}000216}$$

$$=\frac{\dot{}008008}{\dot{}216216}=\frac{8008}{216216}=\frac{1001}{27027}=\mathbf{\dot{}03703......}$$

উদাহরণ 6. সরল কর :

$$\frac{\cdot0016 \times \cdot025}{\cdot325 \text{ এর } \cdot05} \div \frac{\cdot1216 \times \cdot105 \times \cdot002}{\cdot8512 \times \cdot625 \times \cdot039}$$ [যুক্তপ্রদেশ, 1924]

প্রথমাংশের লব $= \cdot0016 \times \cdot025 = \cdot0000400 = \cdot00004$;

" হর $= \cdot325$ এর $\cdot05 = \cdot01625$;

প্রথমাংশ $= \dfrac{\cdot00004}{\cdot01625} = \dfrac{4}{1625}$.

দ্বিতীয়াংশ $= \dfrac{\overset{\overset{3}{15}}{}\cancel{1216} \times \cancel{105} \times 2}{\cancel{8512} \times \cancel{625} \times \cancel{39}}$ (কাটাকাটির পর: উপরে 3, 15; নিচে 7, 125, 13)

$= \dfrac{2}{125 \times 13}$

$= \dfrac{2}{1625}$.

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর $= \dfrac{4}{1625} \div \dfrac{2}{1625}$

$= \dfrac{4}{1625} \times \dfrac{1625}{2}$

$= 2$.

প্রশ্নমালা 6

সরল কর :

1. $(1\cdot4 - 0\cdot362) \div (0\cdot31 + 0\cdot123 - 0\cdot0005)$. [ক. প্র. 1918]

2. $\dfrac{(1\cdot2)^2 \times (\cdot05)^2 \div (\cdot25)^2}{(\cdot1)^2 - (\cdot01)^2}$. [ইঙ্গিত : $(1\cdot2)^2 = 1\cdot2 \times 1\cdot2$]

3. $\dfrac{1\cdot5}{\cdot075} \times \dfrac{3\frac{1}{4}}{1\frac{1}{2}} + \dfrac{1\cdot875}{2\cdot1} \times \dfrac{3\cdot5}{3\cdot75}$.

4. $(1\cdot61 \times \cdot0209 \div \cdot00253) \div (2\cdot03 \times \cdot336 \div 32\cdot48)$.

5. $2\cdot4607 \times \cdot06 - 3\cdot75 \times \cdot012 + 2\cdot163 \div 1\cdot03$.

6. $\dfrac{5\cdot5}{\cdot63} \times \dfrac{\cdot081}{4\cdot2} \times \dfrac{4\cdot9}{\cdot33}.$

7. $\dfrac{(\cdot0104 - \cdot002) \text{ এর } \cdot12 + \cdot36 + \cdot002}{\cdot12 + \cdot12}.$

8. $\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{3+\frac{1}{4}}} \div \dfrac{5\cdot2}{\cdot051}.$ 9. $\dfrac{4\frac{1}{2} + 3\frac{2}{5} \times 2\frac{1}{17}}{3\frac{1}{2} \div 5\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{5}{6}} \div \dfrac{\cdot25}{\cdot75} \times \dfrac{\cdot125}{2\cdot3}.$

10. $\dfrac{3\frac{3}{4} + 4\frac{4}{5}}{5\frac{1}{10} - 4\frac{3}{20}} \div \dfrac{4\cdot75 + 3\cdot8}{6\cdot1 - 5\cdot15} \times \dfrac{\cdot021 \times \cdot0021 \times 210}{\cdot14 \times \cdot007}.$

11. $\dfrac{2\cdot5 - 6\cdot08 + 4\cdot7}{(\cdot2 \times 8\cdot3) - (2 \times \cdot55)} + \dfrac{(3\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{1}{8}) - \frac{5}{12}}{\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{16} + (\frac{3}{16} - \frac{1}{6})}.$

12. $\dfrac{13\cdot5 \times 13\cdot5 - 7\cdot25 \times 7\cdot25}{10\cdot4 \times 10\cdot4 - 10\cdot35 \times 10\cdot35}.$

13. $\dfrac{\cdot6}{\cdot8} + \dfrac{\frac{5}{7}}{7\cdot5 \times \frac{11}{12}} + \dfrac{3\cdot75}{4\frac{2}{7}} - \dfrac{3\cdot4}{4\frac{1}{4}} + \dfrac{1\cdot7}{3\cdot5} \div 4\frac{6}{7}.$

14. $\dfrac{\cdot175 - \cdot126 \text{ এর } \dfrac{1\frac{1}{4}}{3\frac{1}{2}}}{\cdot083 \text{ এর } \dfrac{1\frac{5}{7}}{2\frac{6}{7}} + \cdot5502}.$

দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত বিবিধ প্রশ্ন

উদাহরণ 1. ·02073 এই সংখ্যাটির প্রত্যেকটি অঙ্কের স্থানীয় মান সামান্ত ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

$$2 \text{ এর স্থানীয় মান} = \cdot02 = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}.$$

$$7 \;\;\text{„}\;\;\text{„}\;\;\text{„} = \cdot0007 = \frac{7}{10000}.$$

$$3 \;\;\text{„}\;\;\text{„}\;\;\text{„} = \cdot00003 = \frac{3}{100000}.$$

টীকা। '0' কোন সংখ্যা বুঝায় না ; **'0'-নির্দ্দিষ্ট** স্থানে **কোন অঙ্ক নাই,** ইহাই বুঝায়।

উদাহরণ 2. যে চক্রের পরিধি 2·75 গজ, তাহা 12·5 মাইল যাইতে কতবার ঘুরিবে ?

$$\frac{12\text{·}5 \text{ মাইল}}{2\text{·}75 \text{ গজ}} = \frac{12\text{·}5 \times 1760}{2\text{·}75} = \frac{\overset{50}{\cancel{1250}} \times \overset{160}{\cancel{1760}}}{\underset{\cancel{11}}{\cancel{275}}}$$

$$= 8000.$$

চক্রটি **8000** বার ঘুরিবে।

উদাহরণ 3. 65·23 হইতে 3·01 কতবার বিয়োগ করা যাইতে পারে, এবং শেষ অবশিষ্ট কত থাকিবে ?

$$\frac{65\text{·}23}{3\text{·}01} = \frac{6523}{301}.$$

```
301 ) 6523 ( 21
      602
       503
       301
       202
```

3·01 সংখ্যাটি 65·23 এর মধ্যে 21 বার আছে, অর্থাৎ প্রথম সংখ্যাটি দ্বিতীয়টি হইতে 21 বার পর পর বিয়োগ করা যায়।

শেষ অবশিষ্ট $= 202 \div 100 = 2\text{·}02$.

বিঃ. দ্রঃ.। কেন 100 দিয়া ভাগ করা হইল ? ভাগক্রিয়ায় দেখা গিয়াছে প্রদত্ত প্রথম সংখ্যার 100 গুণ হইতে দ্বিতীয় সংখ্যার 100 গুণ 21 বার বিয়োগ করিলে 202 অবশিষ্ট থাকে। সুতরাং, প্রাপ্ত অবশিষ্টটিও প্রকৃত অবশিষ্টের 100 গুণ হইবে।

অতএব, প্রকৃত অবশিষ্ট, প্রাপ্ত অবশিষ্ট 202 এর 100 ভাগের এক ভাগ।

উদাহরণ 4. 2 গজ লম্বা একটি লোহার তার হইতে ·063 ইঞ্চি লম্বা কতগুলি টুকরা কাটিয়া লওয়া যায় ? অবশিষ্টাংশের দৈর্ঘ্য কত ?

2 গজ = 6 ফুট = 72 ইঞ্চি।

$72 \div \dot{}063 = 72000 \div 63.$

```
63 ) 72000 ( 1142
     63
     90
     63
     270
     252
      180
      126
       54
```

1142 টি টুকরা কাটিয়া লওয়া যায়।
অবশিষ্টাংশের দৈর্ঘ্য
$= (54 \div 1000)$ ইঞ্চি
$=$ **˙054** ইঞ্চি।

উদাহরণ 5. 9˙036 × 9˙036 এই গুণনকার্য্যটি দুইটি মাত্র আংশিক গুণনের দ্বারা সম্পন্ন কর।

```
       9˙0 3 6
       9˙0 3 6
  81˙3 2 4 × × ×
      ˙3 2 5 2 9 6
  81˙6 4 9 2 9 6
```

প্রক্রিয়ার ব্যাখ্যা ঃ প্রথমে 9 এককের গুণফল সহস্রাংশের স্থান হইতে ক্রমশঃ বামদিকে লেখা হইয়াছে। পরে 36 সহস্রাংশের গুণফল নিযুতাংশের $(\frac{1}{1000} \times \frac{1}{1000})$ স্থান হইতে ক্রমশঃ বামদিকে লেখা হইয়াছে। 9 এর গুণফলকে 4 দিয়া গুণ করিয়া 36 এর গুণফল পাওয়া গিয়াছে।

উদাহরণ 6. আমার নিকট যত টাকা আছে তাহার ˙8 অংশ '*A*' কে দিয়া অবশিষ্টের ˙06 অংশ '*B*' কে দিলে, আমার নিকট 7 আনা 10 পাই থাকিবে ; এখন আমার নিকট কত আছে ?

'*A*' কে ˙8 অংশ দিলে অবশিষ্ট রহিল, 1 − ˙8 = ˙2 অংশ।

উহার ˙06 অংশ, অর্থাৎ, মূল টাকার ˙2 এর ˙06, অর্থাৎ, ˙2 × ˙06, বা, ˙012 অংশ '*B*' কে দেওয়া হইল। এবার অবশিষ্ট রহিল মূল টাকার ˙2 − ˙012 = ˙188 অংশ। ইহার পরিমাণ 7 আনা 10 পাই = 94 পাই।

∴ মূল সম্পূর্ণ অর্থ = (94 ÷ ˙188) পাই = (94000 ÷ 188) পাই

= (23500 ÷ 47) পাই = 500 পাই = 41 আ. 8 পা. = **2 টা. 9 আ. 8 পাই।**

উদাহরণ 7. চারিটি ঘণ্টা একত্রে বাজিয়া পরে যথাক্রমে 1·3, 1·4, 1·5, 1·6 সেকেণ্ড অন্তর বাজিতে লাগিল ; কতক্ষণ পরে তাহারা পুনরায় একত্রে বাজিবে ?

নির্ণেয় সময় স্পষ্টতঃ 1·3, 1·4, 1·5, 1·6 এর ল. সা. গু. পরিমিত সেকেণ্ড হইবে।

এখন, সকল দশমিক ভগ্নাংশগুলিরই দশমিকাংশে একটিমাত্র অঙ্ক আছে। ইহাদের দশমিক বিন্দু তুলিয়া দিয়া সংখ্যা কয়টি হইল, 13, 14, 15, 16.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 13, 14, 15, 16 \\ \hline & 13, \ 7, 15, \ 8 \end{array}$$

ইহাদের ল. সা. গু. $= 2 \times 13 \times 7 \times 15 \times 8 = 21840$.

অতএব, 1·3, 1·4, 1·5, 1·6 সেকেণ্ডের ল. সা. গু. = 2184·0 সেকেণ্ড = 2184 সেকেণ্ড = 36 মি. 24 সে.।

36 মি. 24 সে. পরে ঘণ্টাগুলি পুনরায় একত্রে বাজিবে।

প্রশ্নমালা 7

1. কোন্ সংখ্যা হইতে 87·04 বিয়োগ করিয়া বিয়োগফলকে 3·24 দ্বারা ভাগ করিলে ভাগফল 4 হয় ?

2. একটি পয়সার ব্যাস 1·056 ইঞ্চি হইলে পাশাপাশি কতগুলি পয়সা রাখিলে 1 মাইল লম্বা হইবে ?

3. 29·3615 এর প্রত্যেক অঙ্কের স্থানীয় মান নির্ণয় কর।

4. একটি লোক প্রথম দিনে একখানি পুস্তকের ·4 অংশ পড়িল, দ্বিতীয় দিনে ·35 অংশ এবং তৃতীয় দিনে ·165 অংশ পড়িল। তাহার আর কত অংশ পড়িতে বাকি রহিল ?

5. এক ব্যক্তি তাঁহার সম্পত্তির ·435 অংশ বিক্রয় করিলেন, বাকি সম্পত্তির ·6 অংশ দান করিলেন। এখন তাঁহার সম্পত্তির কত অংশ বাকি রহিল ?

6. এক ব্যক্তির নিকট 1265 টাকা ছিল। তিনি উহার ·875 অংশ খরচ করিয়া ফেলিলে তাঁহার নিকট আর কত টাকা রহিল ?

7. 30 ফুট দীর্ঘ একটি রজ্জু হইতে পর পর 2·6 ফুট, 3·7 ফুট এবং 4·8 ফুট কাটিয়া লইয়া অবশিষ্ট অংশকে সমান 5 ভাগে ভাগ করিলে প্রত্যেক অংশের পরিমাণ কত হইবে ?

8. এক গজ লম্বা একটি তার হইতে ·13 ইঞ্চি লম্বা কতগুলি টুকরা কাটিয়া লওয়া সম্ভব ? অবশিষ্ট অংশের দৈর্ঘ্য কত ?

9. একটি সংখ্যার সহিত তাহার ·125 অংশ যোগ করিলে যোগফল 63 হয়। সংখ্যাটি কত ?

10. 3·00075 কে কত দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল 2 হইবে ?

11. একটি সম্পত্তির ·325 অংশের মূল্য যদি 1000 টাকা হয়, তবে অবশিষ্ট অংশের মূল্য কত ?

12. 25 কে এমন দুই অংশে বিভক্ত কর যেন এক অংশ অপর অংশ অপেক্ষা 2·637 বেশী হয়।

13. কোন্ সংখ্যাকে ·0012 দিয়া গুণ করিলে গুণফল 126 হইবে ?

14. 65·8এর মধ্যে ·235 কতবার আছে ?

15. কোন্ সংখ্যাকে ·625 দিয়া গুণ করিয়া গুণফলকে ·815 দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল 7·25 হয় ?

16. দুইটি দশমিকের গুণফল ·00004251 ; একটি ·0327 হইলে, অপরটি কত ?

17. ·00281 কে ·0625 দিয়া গুণ করিয়া গুণফলকে 1·405 দিয়া ভাগ কর।

18. 4 টি ঘণ্টা যথাক্রমে 1·2, 1·5, 1·6 এবং 1·8 মিনিট অন্তর বাজে। উহারা কোন সময় এক সঙ্গে বাজিবার পর, কত সময় পরে পুনরায় এক সঙ্গে বাজিবে ?

19. 5টি ঘণ্টা একত্রে বাজিয়া 1·2, 1·5, 1·75, 1·8 এবং 2·1 সেকেণ্ড অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে পুনরায় উহারা এক সঙ্গে বাজিবে ?

20. এক ব্যক্তি তাঁহার টাকার ·225 অংশ পুত্রকে ও ·185 অংশ কন্যাকে দিয়া 17700 টাকা হাতে রাখিলেন। তাঁহার কত টাকা ছিল ?

21. আমার নিকট যত টাকা আছে তাহার ·6 অংশ ছেলেকে দিয়া অবশিষ্টের ·03 অংশ মেয়েকে দিলে আমার আর 6 টা. 1 আ. থাকিবে। আমার নিকট কত টাকা আছে ?

22. এক ব্যক্তি একটি সম্পত্তির ·375 অংশের মালিক। সে নিজ অংশের ·25 অংশ 1860 টাকায় বিক্রয় করিলে ঐ দরে সমস্ত সম্পত্তির মূল্য কত ?

23. এক ব্যক্তির 2000 টাকার সম্পত্তি ছিল। মৃত্যুকালে ·4 অংশ স্ত্রীকে, ·25 অংশ কন্যাকে, এবং ·04 অংশ ভৃত্যকে দিয়া, অবশিষ্ট দান করিয়া গেলেন। কে কত পাইল এবং দানেই বা কত টাকা ব্যয় হইল ?

24. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 37 এবং ল. সা. গু. 6919. ছোট সংখ্যাটি 105 এর $\frac{\frac{2}{3}-\frac{1}{7}}{\frac{1}{3}+\frac{3}{13}}+48{\cdot}5+({\cdot}29)^2\div(29\div90000)$ হইলে, অন্য সংখ্যাটি বাহির কর।

25. একটি দুগ্ধের পাত্র ·13 অংশ খালি ছিল ; তাহাতে আরও 12 সের দুগ্ধ ঢালিবার পর দেখা গেল এখনও ·07 অংশ খালি আছে। উহাতে কত দুগ্ধ ধরে ?

তৃতীয় অধ্যায়

ভগ্নাংশকে আবৃত্ত (বা, পৌনঃপুনিক) দশমিকে পরিবর্ত্তন এবং ইহার বিপরীত প্রক্রিয়া

(Conversion of fractions to recurring decimals and *vice-versa*)

13. আবৃত্ত (বা, পৌনঃপুনিক) দশমিকের পরিচয় :

তোমরা পূর্ব্বে দেখিয়াছ যে, কতকগুলি ভগ্নাংশ এরূপ যে উহাদিগকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তিত করিলে, উহারা নির্দ্দিষ্ট-সংখ্যক অঙ্কবিশিষ্ট দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত হয়। ইহাদিগকে **সসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলে। যথা, $\frac{91}{875}, \frac{3248}{128}, \frac{10{\cdot}73}{{\cdot}296}$ ইত্যাদি।

এখন, $\frac{91}{875} = \frac{13}{125}$; [লব ও হরের প্রত্যেককে 7 দিয়া ভাগ করিয়া]।

```
125 ) 130 ( ·104
      125
      ----
        500
        500
        ----
```

সুতরাং, $\frac{91}{875} = {\cdot}104.$

অথবা : $\frac{13}{125} = \frac{13 \times 8}{125 \times 8} = \frac{104}{1000} = {\cdot}104.$

আবার,

```
128 ) 3248 ( 25·375
      256
      ----
       688
       640
       ----
        480
        384
        ----
         960
         896
         ----
          640
          640
          ----
```

সুতরাং, $\frac{3248}{128} = 25{\cdot}375.$

পুনরায়,

```
296 ) 10730 ( 36·25
       888
      ----
      1850
      1776
      ----
        740
        592
       ----
       1480
       1480
       ----
```

সুতরাং, $\dfrac{\mathbf{10\cdot73}}{\mathbf{\cdot296}}=\dfrac{10730}{296}=\mathbf{36\cdot25}.$

সুতরাং, $\dfrac{91}{875}$, $\dfrac{3248}{128}$, $\dfrac{10\cdot73}{\cdot296}$, $\left(\text{বা, } \dfrac{10730}{296}\right)$, এর প্রত্যেকটিই এক একটি সসীম দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত হয়।

14. কিন্তু, কতকগুলি ভগ্নাংশ এইরূপ যে উহাদিগকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তিত করিতে গেলে, সংশ্লিষ্ট ভাগক্রিয়া কোন সময়ই শেষ হয় না। অতএব, দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যারও কোন শেষ নাই। এই সমস্ত দশমিক ভগ্নাংশকে **অসীম দশমিক ভগ্নাংশ** বলে। যথা, $\frac{355}{113}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{37}{90}$, $\frac{22}{7}$ ইত্যাদি।

প্রকৃত ভাগ করিয়া দেখিতে পাইবে যে,

$$\frac{355}{113}=3\cdot14159292035398230088 49\ldots\ldots \qquad (a)$$

$$\frac{7}{9}=\cdot777777777777777\ldots\ldots \qquad (b)$$

$$\frac{37}{90}=\cdot4111111111111111\ldots\ldots \qquad (c)$$

$$\frac{22}{7}=3\cdot142857\mid 142857\mid 142857\mid 142857\mid \ldots\ldots (d)$$

উপরিউক্ত (*a*), (*b*), (*c*), (*d*)-চিহ্নিত দশমিক ভগ্নাংশগুলির প্রত্যেকটিই **অসীম দশমিক ভগ্নাংশ**। কিন্তু ইহাদের মধ্যে একটু প্রভেদ লক্ষ্য করিবে।

(*a*)-চিহ্নিত দশমিকটির দশমিকাংশের অঙ্কগুলিকে কোনরূপ নিয়মের মধ্যে আনা যায় না।

(*b*)-চিহ্নিত দশমিকটির দশমিকাংশের অঙ্কগুলির প্রত্যেকটিই '7' ; অর্থাৎ '7' অঙ্কটিরই বার বার **পুনরাবর্ত্তন** হইতেছে।

(c)-চিহ্নিত দশমিকটির দশমিকাংশের দশমিক বিন্দুর পরের অঙ্কটি বাদে, অন্য অঙ্কগুলি সকলই '1' এর সমান। অর্থাৎ, দশাংশস্থিত অঙ্কটি বাদে শতাংশ, সহস্রাংশ প্রভৃতি স্থানে '1' বার বার **আবৃত্ত** হইতেছে।

(d)-চিহ্নিত দশমিকটির দশমিকাংশের অঙ্কগুলির মধ্যে দেখা যায় যে, কতগুলি বিভিন্ন অঙ্ক **একই ক্রমে** বার বার **আবৃত্ত** হইতেছে।

উপরের দৃষ্টান্তগুলি হইতে পরিষ্কাররূপে বুঝিতে পারিতেছ যে, অসীম দশমিকের দশমিকাংশের অঙ্কগুলি

(i) পরস্পর বিভিন্ন হইতে পারে ;

(ii) একই বা একাধিক অঙ্ক (একই ক্রমে) পুনঃ পুনঃ আবর্ত্তিত হইতে পারে ;

(iii) একটি, বা একাধিক, অঙ্ক বাদে, বাকী অঙ্ক, বা অঙ্কসমূহ, (একই ক্রমে) পুনরাবৃত্ত হইতে পারে।

যে অসীম দশমিকে, দশমিকাংশের অঙ্কগুলির একটি, বা একাধিক, অঙ্ক পুনঃ পুনঃ আবৃত্ত হয়, তাহাকে **আবৃত্ত দশমিক** বা **পৌনঃপুনিক দশমিক** (recurring decimal) বলে।

আবৃত্ত দশমিক দুই প্রকার ; যথা, **মিশ্র** ও **বিশুদ্ধ**।

যে আবৃত্ত দশমিকের দশমিকাংশের অঙ্কগুলির সকলই, একই ক্রমে, পুনঃ পুনঃ আবৃত্ত হইতে থাকে, তাহাকে **বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক** (pure recurring decimal) বলে। আর, যে আবৃত্ত দশমিকের দশমিকাংশের অঙ্কগুলির সকলগুলিই আবৃত্ত নয়, (কতকগুলি বাদে বাকীগুলি আবৃত্ত) তাহাকে **মিশ্র আবৃত্ত দশমিক** (বা, **মিশ্র পৌনঃপুনিক**) (compound recurring decimal) বলে।

অতএব, দেখিতেছ যে, কোন কোন আবৃত্ত দশমিকের দশমিকাংশে দুইটি ভাগ থাকে ; যথা, **আবৃত্তাংশ** ও **অনাবৃত্তাংশ** (বা, **তদবস্থ অংশ**)।

অনেক ক্ষেত্রে, **অনাবৃত্তাংশ** (বা, **তদবস্থ অংশ**) থাকে না ; শুধু, **আবৃত্তাংশ** থাকে। আবার, অনেক ক্ষেত্রে, **তদবস্থ অংশ** ও **আবৃত্তাংশ** উভয়ই থাকে।

প্রথম ক্ষেত্রের আবৃত্ত দশমিককে **বিশুদ্ধ** (pure) এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রের আবৃত্ত দশমিককে **মিশ্র** (compound) আবৃত্ত দশমিক বলে।

15. নিয়ম 13 এর উদাহরণ হইতে অবশ্যই লক্ষ্য করিয়াছ যে, লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন সামান্য ভগ্নাংশের 'হর'কে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করিয়া যদি দেখা যায় যে, উহাতে 2 বা 5, বা 2 ও 5 ভিন্ন অন্য কোন সংখ্যাই নাই, তাহা হইলে, উক্ত সামান্য ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিক **সসীম** হইবে।

কিন্তু, 'হর' এর উৎপাদকগুলির মধ্যে যদি 2 বা 5 ভিন্ন, অথবা, 2 বা 5 বা 2 এবং 5 এর সহিত, অন্য কোন অঙ্ক বর্ত্তমান থাকে, তাহা হইলে, উক্ত সামান্য ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিক **অসীম** হইবে।

যথা, নিয়ম 13 এর উদাহরণের, $\frac{91}{875}$ $\left(\text{অর্থাৎ, } \frac{13}{125}\right)$, $\frac{3248}{128}$ $\left(\text{অর্থাৎ, } \frac{203}{8}\right)$, এবং $\frac{10{\cdot}73}{{\cdot}296}$ $\left(\text{অর্থাৎ, } \frac{10730}{296}, \text{ বা } \frac{145}{4}\right)$, এর 'হর'গুলি, যথাক্রমে

$$125=5\times5\times5\ ;\ 8=2\times2\times2\ ;\ \text{এবং }\ 4=2\times2.$$

এবং, তোমরা দেখিয়াছ যে উহাদের তুল্যমান দশমিকগুলি সকলই সসীম।

কিন্তু, নিয়ম **14** এর উদাহরণের সামান্য ভগ্নাংশগুলির 'হর'গুলি সকলই, 2 ও 5 ভিন্ন, অথবা, 2 ও 5 এর সহিত, অন্য সংখ্যা ; এবং উহাদের তুল্যমান দশমিকগুলি সকলই **অসীম**।

16. আবৃত্ত দশমিকের দশমিকাংশের যে অঙ্ক, বা অঙ্কসমূহ, আবৃত্ত হয়, সেই অঙ্ক, বা অঙ্কসমূহকে, বার বার না লিখিয়া, উক্ত **অঙ্কটির উপর,** বা **অঙ্কসমূহের প্রথম ও শেষ অঙ্কের উপর, এক একটি বিন্দু** বসাইয়া, ঐ অঙ্ক, বা অঙ্কসমূহ, আবৃত্ত হইতেছে, ইহা বুঝান হয়। যথা,

$\cdot714285/714285/714285/714285/\cdots\cdots = \cdot\dot{7}1428\dot{5}$; এইরূপে লেখা হয়।

$\cdot7777777\cdots\cdots\cdots = \cdot\dot{7}$; " " "

$\cdot4111111111\cdots\cdots\cdots = \cdot4\dot{1}$; " " "

ইত্যাদি।

শেষোক্ত $\cdot4\dot{1}$ আবৃত্ত দশমিকটিতে, **'4'** হইল **তদবস্থ** (বা, **অনাবৃত্ত**) **অংশ ;** এবং 1 হইল, **আবৃত্ত** (বা, **পৌনঃপুনিক**) **অংশ।**

উদাহরণ 1. $\frac{3}{125}$ ভগ্নাংশটির তুল্যমান দশমিকটি সসীম, কি অসীম, তাহা নির্ণয় কর।

হর $= 5 \times 5 \times 5$; ইহাতে '5' ভিন্ন অন্য কোন অঙ্ক নাই।

স্থতরাং, $\frac{3}{125}$, বা $\frac{3}{5 \times 5 \times 5}$, এর তুল্যমান দশমিক সসীম।

প্রকৃতপক্ষে, $\frac{3}{125} = \frac{3}{5 \times 5 \times 5} = \frac{3 \times 2 \times 2 \times 2}{5 \times 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{24}{10 \times 10 \times 10}$

$= \frac{24}{1000} = \cdot 024.$

উদাহরণ 2. $\frac{19}{55}$ ভগ্নাংশটির তুল্যমান দশমিক সসীম, কি অসীম, তাহা নির্ণয় কর।

$$\frac{19}{55} = \frac{19}{5 \times 11}$$; 'হর' এর মৌলিক উৎপাদক 5 ও 11.

যেহেতু, 'হর' এর একটি উৎপাদক 11 (অর্থাৎ, 5 বা 2 ভিন্ন অন্য অঙ্ক), স্থতরাং, $\frac{19}{55}$ এর তুল্যমান দশমিক অসীম।

প্রকৃতপক্ষে,

```
55 ) 190 ( ·3454545······
     165
      250
      220
       300
       275
        250
        220
         300
         275
          250
          220
           300
           275
            25
```

অতএব, $\frac{19}{55} = \cdot 3454545\cdots\cdots = \cdot 3\dot{4}\dot{5}.$

উদাহরণ 3. $\frac{14}{48}$ এর তুল্যমান দশমিক সসীম, কি অসীম, তাহা নির্ণয় কর।

$\frac{14}{48}=\frac{7}{24}=\frac{7}{2\times2\times2\times3}$; 'হর'এর একটি উৎপাদক '3' হওয়ায়, ভগ্নাংশটির তুল্যমান দশমিক অসীম হইবে।

বস্তুতঃ,

```
24 ) 70 ( ·291666...... ;
     48
     220
     216
       40
       24
       160
       144
        160
        144
         160
         144
          16
```

অতএব, $\frac{14}{48}=\frac{7}{24}=\cdot29166666......$
$=\cdot291\dot{6}$.

17. নিয়ম 16 এর উদাহরণগুলি হইতে পরিষ্কাররূপে বুঝিতে পারিতেছ যে, কোন সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিকে পরিণত করিবার সাধারণ নিয়ম অনুসারেই উহার সমতুল্য আবৃত্ত দশমিক পাওয়া যায়। আবৃত্তাংশের উপরে, নিয়ম 16 এ বর্ণিত নিয়মানুযায়ী বিন্দু বসাইয়া আবৃত্ত দশমিক লিখিত হয়।

উদাহরণ। $\frac{53}{13}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তিত কর।

```
13 ) 53 ( 4·/076923/076923/···
     52
     100              100
      91               91
       90               90
       78               78
       120              120
       117              117
         30               30
         26               26
          40               40
          39               39
           1                1
```

অতএব, $\frac{53}{13}=4\cdot\dot{0}7692\dot{3}$

18. উপরের উদাহরণটিতে দেখিতে পাইতেছ যে,

$$\frac{53}{13} = 4{\cdot} \mid 076923 \mid 076923 \mid 076923 \mid \cdots$$

ডানদিকের দশমিকটিকে

$$4{\cdot}0 \mid 769230 \mid 769230 \mid 769230 \cdots\cdots$$

অর্থাৎ, $\mathbf{4{\cdot}0\dot{7}6923\dot{0}}$ এইরূপেও লেখা যায়।

অথবা, উহাকে, $4{\cdot}076 \mid 923076 \mid 923076 \mid 923076 \mid \cdots$

অর্থাৎ, $\mathbf{4{\cdot}076\dot{9}2307\dot{6}}$ এইরূপেও লেখা যায়।

অর্থাৎ, $4{\cdot}\dot{0}7692\dot{3} = 4{\cdot}0\dot{7}6923\dot{0}$ [তদবস্থ অংশ ${\cdot}0$]

$= 4{\cdot}07\dot{6}92307\dot{7}$ [তদবস্থ অংশ ${\cdot}07$]

বা, $= 4{\cdot}076\dot{9}2307\dot{6}$ [তদবস্থ অংশ ${\cdot}076$]

ইত্যাদির যে কোন রূপে লেখা যায়।

তদ্রূপ, ${\cdot}75\dot{8}4\dot{2} = {\cdot}758\dot{4}2\dot{8} = {\cdot}7584\dot{2}8\dot{4} = {\cdot}75842\dot{8}4\dot{2} =$ ইত্যাদি।

কাজেই, **আবৃত্ত দশমিকের অনাবৃত্ত (বা, তদবস্থ) অংশের অঙ্কসংখ্যা ইচ্ছামত বর্দ্ধিত করিয়া লেখা যাইতে পারে।**

আবার, ${\cdot}75\dot{8}4\dot{2} = {\cdot}75 \mid 842842 \mid 842842 \mid 842842 \mid \cdots\cdots$

$= {\cdot}75\dot{8}4284\dot{2}$

বা, $= {\cdot}75\dot{8}4284284\dot{2}$ ইত্যাদিরূপেও লেখা যাইতে পারে।

অতএব, **কোন আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশে 3 টি মাত্র অঙ্ক থাকিলে, উক্ত আবৃত্তাংশে 3 টির স্থলে, 6 টি, 9 টি, 12 টি ইত্যাদি অঙ্কও লওয়া যাইতে পারে।**

তদ্রূপ, **কোন আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশে 4 টি মাত্র অঙ্ক থাকিলে, উক্ত আবৃত্তাংশে, 4 টির স্থলে, 8 টি, 12 টি, 16 টি ইত্যাদি অঙ্ক লওয়া যাইতে পারে।**

কাজেই, বিভিন্ন আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যা বিভিন্ন হইলেও, উহাদিগকে সমান-সংখ্যক অঙ্কবিশিষ্ট আবৃত্তাংশে পরিণত করা যায়। কারণ, প্রত্যেকটির আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যাকেই, উক্ত বিভিন্ন অঙ্কসংখ্যার ল. সা. গু.-পরিমিত অঙ্কসংখ্যায় পরিণত করা যায়। যথা, ${\cdot}85\dot{4}\dot{2}$, ${\cdot}7\dot{5}2\dot{3}$,

$\cdot\dot{0}31\dot{4}$ এই আবৃত্ত দশমিক তিনটির আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যা যথাক্রমে 2, 3, 4 ; এবং ইহাদের ল. সা. গু. = 12.

প্রত্যেকটির আবৃত্তাংশকে 12 টি অঙ্কবিশিষ্ট করিয়া লইলেই, উহারা প্রত্যেকে সম-সংখ্যক অঙ্কবিশিষ্ট আবৃত্তাংশে পরিণত হইবে।

অর্থাৎ, $\cdot85\dot{4}\dot{2} = \cdot85\,\dot{4}2424242424\dot{2}$;
$\cdot7\dot{5}2\dot{3} = \cdot7\,\dot{5}2352352352\dot{3}$;
এবং $\cdot\dot{0}31\dot{4} = \cdot\dot{0}3140314031\dot{4}$.

অতএব, তোমরা দেখিতে পাইতেছ যে, **কতকগুলি আবৃত্ত দশমিকের**

(1) **তদবস্থ অংশের** দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা ইচ্ছামত বর্দ্ধিত করিয়া সমান-সংখ্যক অঙ্কবিশিষ্ট করা যায় ; এবং (2) আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যাও সমান করিয়া লওয়া যায়।

যে যে আবৃত্ত দশমিকের তদবস্থ অংশের দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা পরস্পর সমান ; এবং আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যাও পরস্পর সমান, তাহাদিগকে **সদৃশ আবৃত্ত দশমিক** (similar recurring decimal) বলে।

উপরিউক্ত নিয়ম দুইটি হইতে দেখা যায় যে,

বিভিন্ন আবৃত্ত দশমিককে সকল সময়ই সদৃশ আকারে পরিণত করা যায়।

উদাহরণ। $\cdot\dot{5}$, $\cdot7\dot{3}\dot{5}$ ও $\cdot53\dot{4}2\dot{7}$ এই তিনটি আবৃত্ত দশমিককে সদৃশ আকারে প্রকাশ কর।

যেহেতু, ইহাদের প্রথমটিতে, তদবস্থ অংশে কোন অঙ্ক নাই ;
দ্বিতীয়টিতে, " " 1 টি অঙ্ক আছে ;
এবং তৃতীয়টিতে, " " 2 টি " " ।

সদৃশ করিতে হইলে, প্রত্যেকটির তদবস্থ অংশে অন্ততঃ দুইটি অঙ্ক রাখিতে হইবে।

আবার, ইহাদের আবৃত্তাংশে, প্রথমটিতে 1 টি অঙ্ক আছে ;
দ্বিতীয়টিতে 2 টি " " ;
এবং তৃতীয়টিতে 3 টি " " ।

1, 2, 3 এর ল. সা. গু. = 6.

অতএব, ইহাদিগকে সদৃশ করিতে হইলে, প্রত্যেকটির আবৃত্তাংশে অন্ততঃ 6 টি করিয়া অঙ্ক রাখিতে হইবে।

এখন, $\cdot\dot{5} = \cdot 5555555555\cdots\cdots$

$= \mathbf{\cdot 55\ \dot{5}5555\dot{5}}$

$\cdot 7\dot{3}\dot{5} = \cdot 735353535353535\cdots\cdots$

$= \cdot 73\ 535353\ 5353\cdots\cdots$

$= \mathbf{\cdot 73\ \dot{5}3535\dot{3}}$;

এবং $\cdot 53\dot{4}2\dot{7} = \cdot 53\ 427427\ 427427\cdots\cdots$

$= \mathbf{\cdot 53\ \dot{4}2742\dot{7}}$.

কাজেই, সদৃশ আকারে পরিবর্তিত আবৃত্ত দশমিক তিনটি নিম্নলিখিত রূপ হইল—

$\mathbf{\cdot 55\ \dot{5}5555\dot{5}}$; $\mathbf{\cdot 73\ \dot{5}3535\dot{3}}$ এবং $\mathbf{\cdot 53\ \dot{4}2742\dot{7}}$.

উদাহরণ 1. $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{5}{7}, \frac{6}{7}$ এই ভগ্নাংশগুলিকে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

যেহেতু, 7) 10 (·142857···

```
   7
  30
  28
   20
   14
    60
    56
     40
     35
      50
      49
      10
```

শেষ অবশিষ্ট 1, 'প্রথম ভাজ্য' (অর্থাৎ, 1) এর সমান হওয়ায় বুঝা যাইতেছে যে, ভাগফলে ক্রমান্বয়ে 1, 4, 2, 8, 5, 7 এই অঙ্কগুলি পুনরায় আসিবে ; এবং ইহার পরের ভাগশেষটিও 1 হইবে।

সুতরাং, $\frac{1}{7}$ এর তুল্যমান দশমিক, এক আবৃত্ত দশমিক হইবে।

বস্তুতঃ, $\mathbf{\frac{1}{7} = \cdot\dot{1}4285\dot{7}}$.

এইরূপে প্রকৃত ভাগ করিয়া দেখান যাইতে পারে যে,

$$\frac{2}{7} = \cdot\dot{2}8571\dot{4},$$

$$\frac{3}{7} = \cdot\dot{4}2857\dot{1},$$

$$\frac{4}{7} = \cdot\dot{5}7142\dot{8},$$

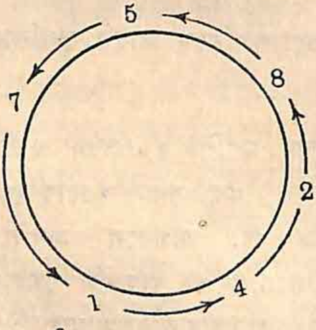
$$\frac{5}{7} = \cdot\dot{7}1428\dot{5},$$

এবং $$\frac{6}{7} = \cdot\dot{8}5714\dot{2}.$$

উপরিউক্ত $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{6}{7}$ এর তুল্যমান আবৃত্ত দশমিকগুলিতে, অবশ্যই লক্ষ্য করিতেছ যে, 14, 28 ও 57 এই তিনটি সংখ্যার অঙ্কগুলিই, বিভিন্ন ক্রমে, পর পর পাওয়া যাইতেছে। যথা,

$\frac{1}{7} = \cdot\dot{1}4285\dot{7}$; $\frac{2}{7} = \cdot\dot{2}8571\dot{4}$;

[প্রথম আবৃত্ত দশমিকের '14' শেষের দিকে বসাইয়া]।



$\frac{3}{7} = \cdot\dot{4}2857\dot{1}$; [$\frac{3}{7}$ এর বেলায় **4** হইতে আরম্ভ করিয়া ঐ অঙ্কগুলি পর পর লিখিয়া]।

$\frac{4}{7} = \cdot\dot{5}7142\dot{8}$; [$\frac{4}{7}$ এর বেলায় **5** হইতে আরম্ভ করিয়া ঐ অঙ্কগুলি পর পর লিখিয়া]।

$\frac{5}{7} = \cdot\dot{7}1428\dot{5}$; [$\frac{5}{7}$ এর বেলায় **7** হইতে আরম্ভ করিয়া ঐ অঙ্কগুলি পর পর লিখিয়া]।

$\frac{6}{7} = \cdot\dot{8}5714\dot{2}$; [$\frac{6}{7}$ এর বেলায় **8** হইতে আরম্ভ করিয়া ঐ অঙ্কগুলি পর পর লিখিয়া]।

মনে রাখিবে যে, 1, 4, 2, 8, 5, 7 এই অঙ্কগুলি উক্তক্রমে বৃত্তাকারে সাজাইয়া, **লব '1'** এর বেলায় **1** হইতে, **লব '2'** এর বেলায় **2** হইতে, **লব '3'** এর বেলায় **4** হইতে, **লব '4'** এর বেলায় **5** হইতে, **লব '5'** এর বেলায়

7 হইতে, **লব '6'** এর বেলায় 8 হইতে আরম্ভ করিয়া ঐ অঙ্কগুলি একই ক্রমে পর পর লিখিলেই প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির তুল্যমান আবৃত্ত দশমিকসমূহ যথাক্রমে পাওয়া যায় ; এবং এই প্রথম অঙ্কগুলি অর্থাৎ 1, 2, 4, 5, 7 ও 8, উক্ত বৃত্তাকারে সাজান 1, 4, 2, 8, 5, 7 অঙ্কগুলির উর্দ্ধক্রম হিসাবে সাজান শ্রেণী।

উদাহরণ 2. $\frac{20}{13}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

```
13 ) 20 ( 1·5384615······
     13
     ---
      70
      65
      ---
       50
       39
       ---
       110
       104
       ---
         60
         52
         ---
          80
          78
          ---
           20
           13
           ---
            70
```

$\frac{20}{13} = 1·538461538461······$

$= 1·\dot{5}3846\dot{1}$.

উদাহরণ 3. $\frac{5}{24}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তিত কর।

```
24 ) 50 ( ·20833······
     48
     ---
      200
      192
      ---
        80
        72
        ---
         80
         72
         ---
          8
```

$\frac{5}{24} = ·208333·········$

$= ·208\dot{3}$.

উদাহরণ 4. $\frac{7}{12}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর। [ক. প্র. 1917]

```
12 ) 70 ( ·5833·········
     60
     ---
     100
      96
      ---
       40
       36
       ---
       40······
```

$\frac{7}{12} = ·58333········· = ·58\dot{3}$.

উদাহরণ 5. $\frac{1}{666}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

```
666 ) 1000 ( ·001501501……
      666
      3340
      3330
        1000
         666
         3340
         3330
           1000……
```

$\frac{1}{666}$ = ·0015015015………
= **·0$\dot{0}$1$\dot{5}$.**

উদাহরণ 6. $\frac{\cdot03}{\cdot0011}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

$\frac{\cdot03}{\cdot0011} = \frac{300}{11}$

```
11 ) 300 ( 27·272………
     22
      80
      77
       30
       22
        80
        77
         30……
```

$\frac{\cdot03}{\cdot0011}$ = 27·272727……… = **27·$\dot{2}\dot{7}$.**

উদাহরণ 7. $\frac{\cdot004}{5\frac{1}{2}}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

$\frac{\cdot004}{5\frac{1}{2}} = \frac{\cdot004}{5\cdot5} = \frac{\cdot04}{55}$

```
55 ) ·0400 ( ·0007272………
       385
       150
       110
        400
        385
        150
```

$\frac{\cdot004}{5\frac{1}{2}}$ = ·000727272…… = **·000$\dot{7}\dot{2}$.**

উদাহরণ 8. $\dfrac{7\frac{1}{2}+1\frac{17}{22}}{8\frac{2}{3}+3\frac{23}{33}}+\dfrac{2\frac{1}{9}-1\frac{2}{3}}{1\frac{3}{7}-1\frac{2}{5}}$.

ইহাকে সরল করিয়া আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

প্রথম অংশ $=\dfrac{\frac{15}{2}+\frac{39}{22}}{\frac{26}{3}+\frac{122}{33}}=\dfrac{\frac{165+39}{22}}{\frac{286+122}{33}}=\dfrac{\frac{204}{22}}{\frac{408}{33}}=\dfrac{204}{22}\times\dfrac{33}{408}=\dfrac{3}{4}$;

দ্বিতীয় অংশ $=\dfrac{\frac{19}{9}-\frac{5}{3}}{\frac{10}{7}-\frac{7}{5}}=\dfrac{\frac{19-15}{9}}{\frac{50-49}{35}}=\dfrac{\frac{4}{9}}{\frac{1}{35}}=\dfrac{4}{9}\times\dfrac{35}{1}=\dfrac{140}{9}$.

প্রদত্ত রাশি $=\dfrac{3}{4}+\dfrac{140}{9}$

$=\dfrac{3}{4}+\dfrac{140}{9}=\dfrac{27+560}{36}=\dfrac{587}{36}$.

```
36 ) 587 ( 16·3055·········
     36
     227
     216
      110
      108
        200
        180
         20
```

প্রদত্ত রাশি $=16{\cdot}305555\cdots\cdots$

$=\mathbf{16{\cdot}30\dot{5}}$.

প্রশ্নমালা 8

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলির তুল্যমান দশমিকগুলি সসীম কি অসীম ?

(i) $\frac{1}{2}$; (ii) $\frac{1}{4}$; (iii) $\frac{1}{5}$; (iv) $\frac{1}{6}$; (v) $\frac{1}{7}$;
(vi) $\frac{1}{8}$; (vii) $\frac{1}{9}$; (viii) $\frac{1}{11}$; (ix) $\frac{1}{12}$; (x) $\frac{1}{15}$;
(xi) $\frac{1}{16}$; (xii) $\frac{1}{20}$; (xiii) $\frac{1}{25}$.

2. নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলির তুল্য দশমিক মান বল :

(i) $\frac{1}{9}$; (ii) $\frac{2}{9}$; (iii) $3\frac{5}{9}$; (iv) $\frac{7}{9}$; (v) $10\frac{8}{9}$;
(vi) $\frac{13}{99}$; (vii) $3\frac{5}{99}$; (viii) $5\frac{11}{90}$; (ix) $6\frac{2}{45}$; (x) $7\frac{17}{33}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে

নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলি, সসীম অথবা অসীম দশমিকে পরিণত হইবে, তাহা দশমিকে পরিবর্ত্তিত না করিয়াই স্থির কর :

1. $\frac{1}{3}$. **2.** $2\frac{3}{4}$. **3.** $\frac{5}{9}$. **4.** $\frac{14}{24}$.

5. $6\frac{49}{63}$. **6.** $\frac{33}{121}$. **7.** $\frac{24}{170}$. **8.** $\frac{17}{510}$.

9. $\frac{101}{255}$. **10.** $3\frac{9}{72}$. **11.** $\frac{6}{45}$. **12.** $7\frac{1}{2}$.

13. $\frac{72}{86}$. **14.** $13\frac{10}{22}$. **15.** $15\frac{15}{35}$. **16.** $\frac{161}{17920}$.
[ক. প্র. 1902]

নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলিকে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর :

17. $\frac{2}{9}$. **18.** $\frac{1}{6}$. **19.** $\frac{5}{9}$. **20.** $\frac{8}{12}$.

21. $\frac{13}{11}$. **22.** $\frac{4}{27}$. [ক. প্র. 1929] **23.** $\frac{7}{6}$.

24. $\frac{5}{37}$. **25.** $\frac{8}{41}$. **26.** $\frac{7}{13}$. **27.** $1\frac{5}{6}$.

28. $3\frac{3}{13}$. **29.** $\frac{20000}{5291}$. **30.** $5\frac{29}{101}$. **31.** $4\frac{5}{22}$.

32. $\frac{4}{303}$. **33.** $3\frac{13}{63}$. **34.** $\frac{541}{1084}$. **35.** $9\frac{1}{14}$.

36. $\frac{3542}{2025}$. **37.** $\frac{911058}{15807000}$. **38.** $1\frac{1}{2}$ এর $1\frac{1}{4}$ এর $1\frac{1}{7}$.

39. $\frac{1}{66}$. **40.** $\frac{1}{6666}$. **41.** $\frac{1}{66666}$. **42.** $2\cdot1 \div \cdot011$.

43. $2+\frac{\cdot\dot{3}}{1\cdot\dot{1}}$. **44.** $1-\frac{\cdot\dot{0}\dot{3}}{3\cdot\dot{3}}$. **45.** $3+\frac{4}{1\cdot\dot{3}}$.

46. $2+\frac{1\cdot\dot{5}}{\cdot\dot{1}\dot{3}}$. **47.** $\frac{4\frac{1}{2}}{\cdot00\dot{7}}$.

48. সদৃশ আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তিত কর :

(i) $4\cdot8\dot{2}$, $3\cdot\dot{8}\dot{3}$, $1\cdot\dot{0}2\dot{5}$; (ii) $\cdot0\dot{3}\dot{5}$, $\cdot\dot{1}2\dot{3}$, $1\cdot\dot{0}3\dot{5}$;

(iii) $5\cdot72\dot{3}\dot{4}$, $57\cdot\dot{2}3\dot{4}$, $5\cdot\dot{7}23\dot{4}$; (iv) $3\cdot\dot{2}5\dot{3}$, $1\cdot45\dot{7}$, $2\cdot\dot{3}01\dot{4}$;

(v) $\cdot974\dot{2}\dot{3}$, $\cdot85\dot{7}5\dot{3}$, $\cdot7\dot{6}34\dot{2}$, $\cdot0\dot{1}23\dot{4}$.

বিপরীত প্রক্রিয়া : আবৃত্ত দশমিককে সামান্য বা মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত করা

(Reverse process : Conversion of recurring decimals to vulgar fractions)

19. আমরা জানি দশমিক ভগ্নাংশকে 10, 100, 1000 প্রভৃতি দ্বারা গুণ করিলে দশমিক বিন্দু যথাক্রমে এক, দুই, তিন প্রভৃতি স্থান ডানদিকে সরিয়া যায়। এই নিয়মটির সাহায্যে আবৃত্ত দশমিককে সহজে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিতে পারা যায়। কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা প্রক্রিয়া-প্রণালী বুঝান যাইতেছে।

উদাহরণ 1. $\cdot\dot{4}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$\cdot\dot{4}=\cdot44444\cdots\cdots\cdots$$

$$\therefore\ 10\times\cdot\dot{4}=4\cdot4444\cdots\cdots\cdots$$

নীচেরটি হইতে উপরেরটি বিয়োগ করিয়া,

$10\times\cdot\dot{4}-\cdot\dot{4}$ অথবা, $(10-1)\times\cdot\dot{4}=4$;

বা, $9\times\cdot\dot{4}=4$;

সুতরাং, $\cdot\dot{4}=\frac{4}{9}$.

উদাহরণ 2. $\cdot3\dot{4}\dot{5}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$\cdot3\dot{4}\dot{5}=\cdot345454545\cdots\cdots$$

$$1000\times\cdot3\dot{4}\dot{5}=345\cdot454545\cdots\cdots$$

$$10\times\cdot3\dot{4}\dot{5}=3\cdot45454545\cdots\cdots$$

দ্বিতীয়টি হইতে তৃতীয়টি বিয়োগ করিয়া,

$$(1000-10)\times \cdot 3\dot{4}\dot{5} = 990 \times \cdot 3\dot{4}\dot{5} = 345-3\ ;$$

সুতরাং, $\cdot 3\dot{4}\dot{5} = \frac{345-3}{990} = \frac{342}{990} = \frac{171}{495} = \frac{57}{165} = \mathbf{\frac{19}{55}}.$

উদাহরণ 3. $3\cdot 25\dot{6}\dot{7}$ কে লঘিষ্ঠ আকারবিশিষ্ট সামান্য মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$3\cdot 25\dot{6}\dot{7} = 3\cdot 2567676767\cdots\cdots$$

$$10000\times 3\cdot 25\dot{6}\dot{7} = 32567\cdot 67676767\cdots\cdots$$

$$100\times 3\cdot 25\dot{6}\dot{7} = 325\cdot 67676767\cdots\cdots$$

দ্বিতীয়টি হইতে তৃতীয়টি বিয়োগ করিয়া,

$$9900\times 3\cdot 25\dot{6}\dot{7} = 32567-325\ ;$$

সুতরাং, $3\cdot 25\dot{6}\dot{7} = \frac{32567-325}{9900} = \frac{32242}{9900} = \frac{16121}{4950} = \mathbf{3\frac{1271}{4950}}.$

20. এই সকল উদাহরণ হইতে আবৃত্ত দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিবার নিম্নলিখিত নিয়মটি পাওয়া যায় ঃ

দশমিক ও আবৃত্ত বিন্দু তুলিয়া দিলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাহা হইতে (পূর্ণসংখ্যা সহ) তদবস্থ অংশ বিয়োগ কর, এবং ইহাকে **'লব'**-রূপে লও। আবার, আবৃত্তাংশে **যত**গুলি অঙ্ক আছে **তত**গুলি 9 লিখিয়া, উহার ডানে, অনাবৃত্ত দশমিকাংশে যতগুলি অঙ্ক আছে ততগুলি শূন্য বসাইলে, যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তাহাকে **হর** মনে কর।

উপরিউক্ত **'লব'** ও **'হর'** দ্বারা উৎপন্ন ভগ্নাংশই নির্ণেয় সামান্য ভগ্নাংশ হইবে।

উদাহরণ 1. $\cdot\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}.$ [কারণ, আবৃত্তাংশে 1 টি অঙ্ক আছে এবং অনাবৃত্ত অংশ নাই।]

উদাহরণ 2. $\cdot 5\dot{7} = \frac{57-5}{90} = \frac{52}{90} = \mathbf{\frac{26}{45}}.$ [কারণ, আবৃত্তাংশে 1 টি অঙ্ক এবং তদবস্থ অংশে 1 টি অঙ্ক আছে।]

উদাহরণ 3. $1\cdot 05\dot{3}\dot{8} = \frac{10538-105}{9900} = \mathbf{\frac{10433}{9900}}.$ [কারণ, আবৃত্তাংশে 2 টি অঙ্ক এবং তদবস্থ দশমিকাংশে 2 টি অঙ্ক আছে।]

উদাহরণ 4. $\cdot 00\dot{3}5\dot{1}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$\cdot 00\dot{3}5\dot{1} = \frac{351}{99900}$ · [আবৃত্তাংশে 3 টি অঙ্ক আছে এবং অনাবৃত্তাংশে 2 টি অঙ্ক আছে।]

$$= \frac{117}{33300} = \frac{39}{11100} = \mathbf{\frac{13}{3700}}.$$

উদাহরণ 5. $2\cdot 01\dot{3}8\dot{1}$ কে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$2\cdot 01\dot{3}8\dot{1} = 2 + \cdot 01\dot{3}8\dot{1}$$

$$= 2 + \frac{1381 - 1}{99900} = 2 + \frac{1380}{99900}$$

$$= 2 + \frac{23}{1665} = \mathbf{2\frac{23}{1665}}.$$

উদাহরণ 6. $7\cdot 0\dot{2}\dot{8}$ কে লঘিষ্ঠ আকার-বিশিষ্ট সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$7\cdot 0\dot{2}\dot{8} = \frac{7028 - 70}{990} = \frac{6958}{990} = \frac{3479}{495} = \mathbf{7\frac{14}{495}}.$$

উদাহরণ 7. $10\cdot 25\dot{6}7\dot{3}$ কে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$10\cdot 25\dot{6}7\dot{3} = 10 + \cdot 25\dot{6}7\dot{3}$$

$$= 10 + \frac{25673 - 25}{99900} = 10 + \frac{25648}{99900}$$

$$= 10 + \frac{6412}{24975} = \mathbf{10\frac{6412}{24975}}.$$

উদাহরণ 8. প্রমাণ কর যে,

$$\frac{\cdot\dot{3}}{3} = \frac{\cdot\dot{4}}{4} = \frac{\cdot\dot{5}}{5}.$$

$$\frac{\cdot\dot{3}}{3} = \frac{\frac{3}{9}}{3} = \frac{3}{9 \times 3} = \frac{1}{9} = \cdot\dot{1}.$$

$$\frac{\cdot\dot{4}}{4} = \frac{\frac{4}{9}}{4} = \frac{4}{9 \times 4} = \frac{1}{9} = \cdot\dot{1}.$$

$$\frac{\cdot\dot{5}}{5} = \frac{\frac{5}{9}}{5} = \frac{5}{9 \times 5} = \frac{1}{9} = \cdot\dot{1}.$$

সুতরাং, $\frac{\cdot\dot{3}}{3} = \frac{\cdot\dot{4}}{4} = \frac{\cdot\dot{5}}{5}$ · [∵ প্রত্যেকটি $= \cdot\dot{1}$]

উদাহরণ 9. প্রমাণ কর যে, $\frac{\dot{1}0\dot{1}}{1}=\frac{\dot{2}0\dot{2}}{2}=\frac{\dot{3}0\dot{3}}{3}$.

$$\frac{\dot{1}0\dot{1}}{1}=\frac{101}{999}=\dot{1}0\dot{1}.$$

$$\frac{\dot{2}0\dot{2}}{2}=\frac{202}{999\times2}=\frac{101}{999}=\dot{1}0\dot{1}.$$

$$\frac{\dot{3}0\dot{3}}{3}=\frac{303}{999\times3}=\frac{101}{999}=\dot{1}0\dot{1}.$$

সুতরাং, $\frac{\dot{1}0\dot{1}}{1}=\frac{\dot{2}0\dot{2}}{2}=\frac{\dot{3}0\dot{3}}{3}$.

21. পৌনঃপুনিক বিন্দু-সমন্বিত 9 এর বিভিন্ন অবস্থানের মান নির্ণয়ের কৌশল :

আবৃত্ত দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করার নিয়মানুসারে,

$$\cdot\dot{9}=\tfrac{9}{9}=1.$$

এইরূপে, $\cdot0\dot{9}=\frac{9}{90}=\frac{1}{10}=\cdot1$;

$\cdot00\dot{9}=\frac{9}{900}=\frac{1}{100}=\cdot01$ ইত্যাদি।

আবার, $\cdot103\dot{9}=\frac{1039-103}{9000}=\frac{936}{9000}=\frac{104}{1000}=\cdot104.$

$$2\cdot345\dot{9}=\frac{23459-2345}{9000}=\frac{21114}{9000}=\frac{2346}{1000}=2\cdot346.$$

উপরি-প্রদর্শিত উদাহরণগুলি হইতে, নিম্নলিখিত নিয়মটি পাওয়া যায় :

আবৃত্তাংশে শুধুমাত্র 9 থাকিলে আবৃত্তাংশ ত্যাগ করিয়া, 'তদবস্থ' অংশের শেষ অঙ্কের সহিত '1' যোগ করিতে হয়। যথা,

উদাহরণ 10. $1\cdot6\dot{9}$ এই আবৃত্ত দশমিকটিকে সাধারণ দশমিকে পরিণত কর।

নিয়ম 21 এর প্রণালী অনুসারে, $1\cdot6\dot{9}=1\cdot(6+1)=\mathbf{1\cdot7}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে :

$$1\cdot6\dot{9}=\frac{169-16}{90}=\frac{153}{90}=\frac{17}{10}=\mathbf{1\cdot7}.$$

উদাহরণ 11. $3\cdot 067\dot{9}\dot{9}$ কে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

আবৃত্তাংশে, শুধু 2 টি 9 আছে। শেষেরটির সহিত (বা, উভয়ের, অর্থাৎ, 99 এর, সহিত) '1' যোগ করিলে প্রকৃতপক্ষে, অনাবৃত্তাংশের শেষ অঙ্ক '7' এর সহিত '1' যোগ করা হইবে। অতএব, নির্ণেয় সামান্য ভগ্নাংশ $=3\cdot 068=3\frac{68}{1000}=3\frac{17}{250}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে :

$$3\cdot 067\dot{9}\dot{9}=\frac{306799-3067}{99000}$$
$$=\frac{303732}{99000}=\frac{27612}{9000}=\frac{3068}{1000}$$
$$=3\frac{68}{1000}=3\frac{\mathbf{17}}{\mathbf{250}}.$$

প্রশ্নমালা 9

মানসাঙ্ক

সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর :

1. $\cdot\dot{1}$. **2.** $\cdot\dot{2}$. **3.** $\cdot\dot{3}$. **4.** $\cdot\dot{4}$. **5.** $\cdot\dot{6}$.
6. $\cdot\dot{1}\dot{1}$. **7.** $\cdot\dot{1}1\dot{1}$. **8.** $\cdot 1\dot{6}$. **9.** $\cdot 1\dot{1}$.
10. মুখে মুখে প্রমাণ কর যে, $\cdot\dot{1}1\dot{1}=\cdot\dot{1}\dot{1}=\cdot\dot{1}=\cdot 1\dot{1}=\cdot 11\dot{1}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে

মিশ্র বা অমিশ্র সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর :

1. $\cdot\dot{1}\dot{8}$. **2.** $\cdot\dot{0}\dot{6}$. **3.** $\cdot\dot{1}\dot{5}$. **4.** $\cdot\dot{7}6923\dot{0}$. **5.** $\cdot 4\dot{5}$.
6. $2\cdot\dot{0}1\dot{8}$. **7.** $\cdot 3\dot{7}\dot{8}$. **8.** $\cdot\dot{0}3\dot{6}$. **9.** $\cdot 2\dot{3}\dot{6}$.
10. $\cdot 008\dot{2}\dot{3}$. **11.** $2\cdot 4\dot{6}$. **12.** $5\cdot 1\dot{6}$. **13.** $3\cdot\dot{0}1\dot{3}$.
14. $\cdot 00\dot{7}\dot{2}$. **15.** $3\cdot\dot{7}1428\dot{5}$. **16.** $31\cdot 00\dot{9}$. **17.** $2\cdot 3\dot{4}\dot{8}$.
18. $\cdot 0\dot{1}4285\dot{7}$. **19.** $2\cdot\dot{6}1904\dot{7}$. **20.** $\cdot 0\dot{6}6\dot{2}$. **21.** $15\cdot 08\dot{0}\dot{2}$.
22. $\cdot 011\dot{3}\dot{6}$. **23.** $3\cdot 2\dot{2}5\dot{9}$. **24.** $6\cdot 0\dot{6}\dot{6}$. **25.** $\cdot 00\dot{6}7\dot{5}$.
26. $\cdot 024\dot{3}$. **27.** $\cdot 01\dot{6}7\dot{6}$. **28.** $\cdot 2\dot{2}7\dot{3}$. **29.** $\cdot 42\dot{7}\dot{7}$.
30. $\cdot 00\dot{5}7142\dot{8}$. **31.** $3\cdot 0\dot{0}0\dot{7}$. **32.** $\cdot 03\dot{8}2\dot{8}$. **33.** $2\cdot 0\dot{9}0\dot{9}$.

মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর :

34. $7\cdot\dot{1}\dot{8}$. **35.** $4\cdot02\dot{2}3\dot{4}$. **36.** $2\cdot007\dot{6}4\dot{8}$. [ক. প্র. 1893]

37. $1\cdot07\dot{2}$. **38.** $13\cdot1\dot{3}4\dot{2}$. **39.** $4\cdot56\dot{1}6\dot{2}$. **40.** $4\cdot0\dot{0}8\dot{6}$.

41. $18\cdot0\dot{5}14\dot{2}$. **42.** $3\cdot62\dot{6}20\dot{1}$. **43.** $20\cdot45\dot{9}0\dot{0}$. **44.** $1\cdot0\dot{5}2\dot{2}$.

45. $4\cdot2\dot{4}30\dot{6}$. **46.** $13\cdot94\dot{2}3076\dot{9}$. **47.** $7\cdot\dot{3}0769\dot{2}$.

48. প্রমাণ কর যে, $\frac{\cdot\dot{1}\dot{7}}{1}=\frac{\cdot\dot{3}\dot{4}}{2}=\frac{\cdot\dot{5}\dot{1}}{3}=\frac{\cdot\dot{6}\dot{8}}{4}$.

49. প্রমাণ কর যে, $\frac{\cdot\dot{0}7692\dot{3}}{1}=\frac{\cdot\dot{2}3076\dot{9}}{3}$.

সাধারণ দশমিকে পরিণত কর :

50. $3\cdot67\dot{9}$. **51.** $2\cdot460\dot{9}$. **52.** $3\cdot\dot{9}\dot{9}$. **53.** $4\cdot9\dot{9}\dot{9}$. **54.** $5\cdot\dot{9}9\dot{9}$.

চতুর্থ অধ্যায়

মুদ্রা, দৈর্ঘ্য এবং অন্যান্য পরিমাণের দশমিকীকরণ

(Decimalisation of money, length and other measures)

মুদ্রার দশমিকীকরণ

22. মুদ্রার দশমিকীকরণের নিয়ম ও প্রক্রিয়া-পদ্ধতি ষষ্ঠ শ্রেণীতে একবার আলোচিত হইয়াছে। এই অধ্যায়ে ঐ বিষয়-সম্পর্কিত বিভিন্ন প্রক্রিয়ার আরও কতকগুলি অপেক্ষাকৃত জটিল উদাহরণ সন্নিবেশিত করা হইল ; এবং ফরাসী ও আমেরিকান মুদ্রার বিষয়ও উল্লিখিত হইল।

উদাহরণ 1. 14 টাকা 15 আ. 9 পাইকে তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত টাকার দশমিকে পরিণত কর।

14 টা. 15 আ. 9 পাই = 14 টা. $15\frac{9}{12}$ আ. [∵ 12 পাইএ 1 আনা]

$$= 14 \text{ টা. } 15\frac{3}{4} \text{ আ.} = \text{টা. } 14\frac{63}{4\times16} = 14\frac{63}{64} \text{ টা.}$$

এখন,

```
64 ) 630 ( ·9843···
     576
      540
      512
       280
       256
        240
```

$\frac{63}{64} = ·9843 \cdots$

= ·984 [3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান ; কারণ, পরের অঙ্ক '3', 5 হইতে ছোট।]

∴ 14 টা. 15 আ. 9 পাই = টা. **14·984.** [3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া।]

উদাহরণ 2. [উদাহরণ 1 এর বিপরীত প্রক্রিয়া] 3·127 টাকাকে এক পাইএর নিকটতম আসন্ন মান পর্য্যন্ত টাকা, আনা, পাই ইত্যাদিতে পরিণত কর।

3·127 টা. = 3 টা. ·127 × 16 আ.
= 3 টা. 2·032 আ.
= 3 টা. 2 আ. ·032 × 12 পাই
= 3 টা. 2 আ. ·384 পাই
= 3 টা. 2 আ. (আসন্ন মান)। [∵ ·384 পাই এর 1 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান ·4 পাই ; ইহা ·5 এর কম বলিয়া বাদ দেওয়া হইল।]

উদাহরণ 3. 3 পা. 15 শি. 5 পে. 3 ফার্দিংকে এক পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

3 পা. 15 শি. 5 পে. 3 ফা.
= 3 পা. 15 শি. 5·75 পে. (যেহেতু 3 ফা. = $\frac{3}{4}$ পে. = ·75 পে.)
= 3 পা. 15·479 শি. [পেনিকে 12 দিয়া ভাগ করিয়া শিলিং করিয়া তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লওয়া হইল।]
= 3·774 পা.। [শিলিংকে 20 দিয়া ভাগ করিয়া পাউণ্ড করিবার কালে তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লওয়া হইল।]

উদাহরণ 4. [উদাহরণ 3 এর বিপরীত প্রক্রিয়া] 9·0917 পাউণ্ডকে এক ফার্দিং এর নিকটতম আসন্ন মান পর্য্যন্ত পাউণ্ড, শিলিং, পেনি, ফার্দিংএ পরিণত কর।

9·0917 পা. = 9 পা. ·0917 × 20 শি.
= 9 পা. 1·834 শি.
= 9 পা. 1 শি. ·834 × 12 পে.
= 9 পা. 1 শি. 10·008 পে.
= 9 পা. 1 শি. 10 পে. ·008 × 4 ফা.
= 9 পা. 1 শি. 10 পে. ·032 ফা.
= 9 পা. 1 শি. 10 পে.। [·032 ফার্দিং, ·5 ফার্দিং এর কম বলিয়া, বাদ দেওয়া হইল।]

ইংলণ্ডের প্রস্তাবিত দশমিক মুদ্রা

23. এই পদ্ধতির এককাবলী পূর্ব্বেই একবার আলোচিত হইয়াছে। কার্য্যের সুবিধার জন্য ঐগুলি এখানে পুনরায় সন্নিবেশিত হইল।

10 মিল = 1 সেণ্ট ;
10 সেণ্ট = 1 ফ্লোরিন ;
10 ফ্লোরিন = 1 পাউণ্ড।

এই পদ্ধতিতে দশমিকীকরণ অতিশয় সহজ হয়।

কারণ, 3 মিল = ˙3 সেণ্ট = ˙03 ফ্লোরিন = ˙003 পাউণ্ড।
4 সেণ্ট = ˙4 ফ্লোরিন = ˙04 পাউণ্ড।
5 ফ্লোরিন = ˙5 পাউণ্ড।

দেখা যাইতেছে যে, পাউণ্ড, ফ্লোরিন, সেণ্ট, মিল সম্বলিত কোন মিশ্র রাশিকে পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত করিতে হইলে, প্রদত্ত পাউণ্ডের সংখ্যা পূর্ণসংখ্যা হইবে ; ফ্লোরিন, সেণ্ট, মিলের সংখ্যাজ্ঞাপক অঙ্কগুলি দশমিক বিন্দুর ডানদিকে যথাক্রমে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্থানে বসিবে। অর্থাৎ,

পাউণ্ড, ফ্লোরিন, সেণ্ট, মিল এর সংখ্যাজ্ঞাপক অঙ্কগুলিকে উপরিউক্ত ক্রমে পর পর লিখিয়া পাউণ্ডের সংখ্যাজ্ঞাপক অঙ্কটি বা অঙ্কগুলির ঠিক ডানদিকে দশমিক বিন্দু বসাইবে।

উদাহরণ 5. 6 পা. 5 ফ্লো. 4 সে. 3 মি. = **6˙543 পা.।**

24. বিপরীত প্রক্রিয়া-কালেও একই নিয়ম চলিবে। দশমিক বিন্দুর বাম-অংশ পাউণ্ড, ঐ বিন্দুর ডানদিকের প্রথমাঙ্ক ফ্লোরিন, দ্বিতীয়াঙ্ক সেণ্ট এবং তৃতীয়াঙ্ক মিলের সংখ্যা নির্দ্দেশ করিবে।

উদাহরণ 6. 7˙432 পাউণ্ডকে পাউণ্ড, ফ্লোরিন, সেণ্ট ও মিলে পরিণত কর।

7˙432 পা. = **7 পা. 4 ফ্লো. 3 সে. 2 মি.।**

25. ফরাসী দেশীয় মুদ্রার দশমিকীকরণ :

ফরাসী দেশীয় মুদ্রার এককাবলী

10 সেণ্টাইম = 1 ডেসাইম ;
10 ডেসাইম = 1 ফ্র্যাঙ্ক।

এক্ষেত্রে বিভিন্ন একক-সমন্বিত মুদ্রাকে ফ্র্যাঙ্কের দশমিকে পরিণত করিতে হইলে, ফ্র্যাঙ্ক, ডেসাইম ও সেণ্টাইমের সংখ্যাজ্ঞাপক অঙ্কগুলিকে উপরিউক্ত ক্রমে, পর পর লিখিয়া ফ্র্যাঙ্কের সংখ্যাজ্ঞাপক অঙ্কটির বা অঙ্কগুলির ডানদিকে দশমিক বিন্দু বসাইলেই, নির্ণেয় দশমিক পাওয়া যাইবে।

বিপরীত প্রক্রিয়া-কালে, দশমিক বিন্দুর বামদিকের অঙ্কটি, বা, অঙ্কগুলি ফ্র্যাঙ্ক, ঐ বিন্দুর ডানদিকের প্রথমাঙ্ক ডেসাইম ও দ্বিতীয়াঙ্ক সেণ্টাইমের সংখ্যা নির্দ্দেশ করিবে।

উদাহরণ 7. 32 ফ্র্যা. 7 ডে. 8 সে.

= 32·78 ফ্র্যাঙ্ক।

উদাহরণ 8. 73·75 ফ্র্যাঙ্ক

= 73 ফ্র্যা. 7 ডে. 5 সে.।

26. আমেরিকান মুদ্রার দশমিকীকরণ :

এককাবলী

10 সেণ্ট = 1 ডাইম ;

10 ডাইম = 1 ডলার।

এই মুদ্রার দশমিকীকরণ ফরাসী মুদ্রার দশমিকীকরণের অনুরূপ। নিম্নলিখিত উদাহরণ দ্বারা প্রক্রিয়া-প্রণালী ব্যাখ্যা করা যাইতেছে।

উদাহরণ 9. 15 ডলার 7 ডাইম 3 সেণ্ট

= 15·73 ডলার।

[15, 7, 3 অঙ্ক কয়টি পর পর লিখিয়া 1573 পাওয়া গেল ; এখন 'ডলার'-জ্ঞাপক সংখ্যা '15' এর ডানে দশমিক বিন্দু বসাইয়া নির্ণেয় দশমিক পাওয়া গেল।]

উদাহরণ 10. 23 ডলার 5 ডাইম 3 সেণ্ট

= 23·53 ডলার।

[23, 5, 3 অঙ্ক কয়টি পর পর লিখিয়া 2353 হইল ; 23 এর ডানে দশমিক বিন্দু স্থাপন কর।]

উদাহরণ 11. 6 টাকার ˙32 কে এক টাকার দশমিকে পরিবর্ত্তন কর এবং লব্ধ ফলকে এক পাই এর নিকটতম আসন্ন মান পর্য্যন্ত লইয়া টাকা, আনা, পাইতে পরিণত কর।

6 টাকার ˙32 অংশ = (6 এর ˙32) টাকা = **1˙92** টাকা
= 1 টা. ˙92 × 16 আ.
= 1 টা. 14˙72 আ.
= 1 টা. 14 আ. ˙72 × 12 পা.
= 1 টা. 14 আ. 8˙64 পা.
= **1 টা. 14 আ. 9 পাই।** [∵ ˙64 পাই, ˙5 পাই হইতে বড় বলিয়া, ইহার আসন্ন মান '1' পাই ধরা হইল।]

উদাহরণ 12. 3 টা. 9 আ. 8 পা. এর $\frac{3}{8}$ কে 5 টা. 6 আ. 6 পাই এর দশমিকে প্রকাশ কর।

$$\frac{3 \text{ টা. } 9 \text{ আ. } 8 \text{ পা. এর } \frac{3}{8}}{5 \text{ টা. } 6 \text{ আ. } 6 \text{ পা.}} = \frac{3 \text{ টা. } 9\frac{2}{3} \text{ আ. এর } \frac{3}{8}}{5 \text{ টা. } 6\frac{1}{2} \text{ আ.}} \quad \left[\because 8 \text{ পা.} = \tfrac{8}{12} = \tfrac{2}{3} \text{ আ.}\right] \; \left[\because 6 \text{ পা.} = \tfrac{6}{12} = \tfrac{1}{2} \text{ আ.}\right]$$

$$= \frac{3\frac{29}{3 \times 16} \text{ টা. এর } \frac{3}{8}}{5\frac{13}{2 \times 16} \text{ টা.}} = \frac{\left(3\frac{29}{48} \text{ এর } \frac{3}{8}\right) \text{ টা.}}{5\frac{13}{32} \text{ টা.}}$$

$$= \frac{\frac{173}{\cancel{48}\,16} \text{ এর } \frac{\cancel{3}}{8}}{\frac{173}{32}} \quad (\text{একটি শুদ্ধ-সংখ্যা})$$

$$= \frac{\cancel{173}}{\cancel{128}\,4} \times \frac{\cancel{32}\,1}{\cancel{173}} = \frac{1}{4} = ˙\mathbf{25}.$$

উদাহরণ 13. 1 পেনিকে 1 সভরেনের দশমিকে প্রকাশ কর।

[ক. প্র. 1916]

$$1 \text{ পেনি} = \frac{1}{12} \text{ শি.} = \frac{1}{12 \times 20} \text{ পা.}$$

$$= \frac{1}{240} \text{ সভরেন} = ˙\mathbf{0041\dot{6}} \textbf{ সভরেন}$$

(1 সভরেন = 1 পাউণ্ড)

```
240) 1000 (˙004166···
      960
       400
       240
       1600
       1440
        1600
```

প্রশ্নমালা 10

মানসাঙ্ক

1. মুখে মুখে টাকার দশমিকে প্রকাশ কর :

(i) 12 আনা ; (ii) 10 আনা 8 পাই ; (iii) 4 আনা ;
(iv) 5 আনা 4 পাই ; (v) 3 আনা ; (vi) 3 আনা $2\frac{2}{5}$ পাই ;
(vii) 2 আনা 8 পাই ; (viii) 2 আনা ; (ix) 1 আনা $9\frac{1}{3}$ পাই ;
(x) 1 আনা $7\frac{1}{5}$ পাই ; (xi) 1 আনা 4 পাই ; (xii) 1 আনা।

2. মুখে মুখে টাকা, আনা ও নিকটতম পাইএ পরিণত কর :

(i) 1·75 টাকা ; (ii) 2·5 টাকা ; (iii) $\cdot\dot{6}$ টাকা ; (iv) $\cdot\dot{3}$ টাকা ;
(v) ·25 টাকা ; (vi) ·2 টাকা ; (vii) ·125 টাকা ; (viii) $\cdot\dot{1}$ টাকা ;
(ix) ·1 টাকা ; (x) $\cdot08\dot{3}$ টাকা ; (xi) ·0625 টাকা।

সাধারণ নিয়মানুসারে

টাকার দশমিকে প্রকাশ কর :

1. 7 টা. 5 আ.। 2. 3 আ.। 3. 3 টা. 4 আ. 3 পা.।
4. 6 টা. 9 আ.। 5. 11 টা. 13 আ. $6\frac{1}{2}$ পা.।
6. 17 টা. 2 আ. 6 পা.। 7. 15 টা. 4 আ. $8\frac{1}{4}$ পা.।
8. 14 টা. 9 আ. 3 পা.। 9. 3 টা. 14 আ. $9\frac{3}{4}$ পা.।
10. 22 টা. 14 আ. 6 পা.। 11. 6 টা. 10 আ. $10\frac{1}{2}$ পা.।
12. 40 টা. 13 আ. 8 পা.।

তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ কর :

13. 4 আ. 6 পা.। 14. 11 আ.। 15. 2 আ. $9\frac{1}{2}$ পা.।
16. 14 আ. 9 পা.। 17. 7 আ. $7\frac{1}{2}$ পা.।
18. 3 টা. 6 আ. 8 পা.। 19. 12 আ. $9\frac{3}{4}$ পা.।

পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর :

[তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইবে।]

20. 8 পা. 13 শি.। 21. 7 শি. $3\frac{1}{2}$ পে.। 22. 5 শি.। 23. 6 শি.।

24. 7 পা. 14 শি. $7\frac{3}{4}$ পে.। 25. 13 শি. $7\frac{1}{2}$ পে.।
26. 5 পে. 1 ফা.। 27. 16 পা. 4 শি. 6 পে. 3 ফা.।
28. 2 পা. 1 শি. $11\frac{1}{2}$ পে.। 29. 2 পা. 6 শি. $4\frac{3}{4}$ পে.।
30. 35 পা. 15 শি. $11\frac{1}{4}$ পে.। 31. 18 পা. 12 শি. 10 পে. 2 ফা.।

পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর :

32. 4 পা. 7 ফ্লো. 5 সে. 3 মি.। 33. 7 পা. 4 ফ্লো. 5 সে. 3 মি.।
34. 3 পা. 7 ফ্লো. 7 সে. 8 মি.। 35. 4 পা. 9 ফ্লো. 5 সে. 2 মি.।
36. 7 পা. 3 ফ্লো. 4 সে. 2 মি.।

ফ্র্যাঙ্কের দশমিকে প্রকাশ কর :

37. 5 ফ্র্যা. 4 ডে. 7 সে.। 38. 7 ফ্র্যা. 3 ডে. 8 সে.।
39. 11 ফ্র্যা. 9 ডে. 8·3 সে.। 40. 23 ফ্র্যা. 8 ডে. 7·35 সে.।

ডলারের দশমিকে প্রকাশ কর :

41. 100 ড. 9 ডা. 5 সে.। 42. 33 ড. 1 ডা. 7 সে.।
43. 35 ড. 7 ডা. 9 সে.। 44. 37 ড. 8 ডা. 9·25 সে.।

এক পাই এর নিকটতম আসন্ন মান পর্যন্ত মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর :

45. 2·4123 টা.। 46. ·136 টা.। 47. ·1875 টা.।
48. ·05 টা.। 49. 1·4972 টা.। 50. ·936 টা.।
51. 6·65625 টা.। 52. 12·8087 টা.।

আসন্ন ফার্দিং পর্যন্ত মিশ্র রাশিতে পরিণত কর :

53. 2·5721 পা.। 54. ·235 পা.। 55. 3·45 পা.।
56. 2·883 পা.। 57. 5·3638 পা.। 58. ·826 পা.।
59. 4·473 পা.। 60. 11·909 পা.।

পাউণ্ড, ফ্লোরিন, সেণ্ট, মিল-যুক্ত মিশ্র রাশিতে পরিণত কর :

61. ·4857 পা.। 62. ·673 পা.। 63. 18·937 পা.।
64. ·774 পা.। 65. 9·96685 পা.। 66. ·1234 পা.।

ফ্র্যাঙ্ক, ডেসাইম, সেণ্টাইম-যুক্ত মিশ্র রাশিতে পরিণত কর :

67. ˙5968 ফ্র্যা. । **68.** ˙784 ফ্র্যা. । **69.** 29˙048 ফ্র্যা. ।

70. ˙885 ফ্র্যা. । **71.** 10˙07796 ফ্র্যা. । **72.** ˙2345 ফ্র্যা. ।

ডলার, ডাইম, সেণ্ট-যুক্ত মিশ্র রাশিতে পরিণত কর :

73. ˙6078 ড. । **74.** ˙895 ড. । **75.** 30˙159 ড. ।

76. ˙996 ড. । **77.** 21˙17807 ড. । **78.** ˙4365 ড. ।

79. 1 পাইকে 1 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1911]

80. 7 পা. 2 শি. 8 পে. এর ˙25 কে 2 পা. 3 শি. 8 পেন্সের দশমিকে প্রকাশ কর।

81. 8 আ. 6 পাইকে 3 টা. 7 আনার দশমিকে প্রকাশ কর।

[ক. প্র. 1871]

82. 483 টা. 12 আ. 6 পাইকে 1290 টা. 1 আ. 4 পাইয়ের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1881]

83. 5 পা. 8 শি. 4 পে. এর $\frac{1}{1300}$ কে 4 পা. 3 শি. 4 পে. এর দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1879]

84. 7 শি. 6 পে. এর $\frac{3}{8}$ + 5 শি. এর 1˙25 − 9 শি. 2 পে. এর $˙5\dot{4}\dot{5}$ কে 10 পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1887]

85. 725 টাকার $\frac{3}{1000}$ কে দশমিকরূপে পরিবর্ত্তন কর এবং লব্ধ ফল হইতে আসন্ন পাই পর্য্যন্ত টাকা, আনা এবং পাই এ পরিণত কর।

দৈর্ঘ্য ও অন্যান্য পরিমাণের দশমিকীকরণ

27. তোমরা এই অধ্যায়ের প্রথমে মুদ্রার দশমিকীকরণের নিয়মাবলী শিখিয়াছ। ঠিক ঐরূপ প্রক্রিয়া দ্বারাই দৈর্ঘ্য এবং অন্যান্য পরিমাণকেও দশমিকে পরিণত করিতে পারা যায়। ইহার প্রক্রিয়া-প্রণালী নিম্নে উদাহরণের সাহায্যে বুঝান যাইতেছে।

উদাহরণ 1. 3 মা. 210 গ. 2 ফু. 5 ইঞ্চিকে এক মাইলের দশমিকে প্রকাশ কর।

3 মা. 210 গ. 2 ফু. 5 ই. = 3 মা. 210 গ. $2\frac{5}{12}$ ফু.

= 3 মা. $210\frac{29}{36}$ গ.

$= 3\frac{210 \times 36 + 29}{36 \times 1760}$ মা.

$= 3\frac{7589}{63360}$ মা.

$= 3\frac{758\cdot9}{6336}$ মা.

= $3\cdot1197758\dot{8}\dot{3}$ মাইল।

$$
\begin{array}{r|l}
6336 & 758\cdot9 \;(\,\cdot1197758\dot{8}\dot{3} \\
 & \underline{6336} \\
 & 12530 \\
 & \underline{\;\;6336} \\
 & \;\;61940 \\
 & \underline{\;\;57024} \\
 & \;\;\;49160 \\
 & \underline{\;\;\;44352} \\
 & \;\;\;48080 \\
 & \underline{\;\;\;44352} \\
 & \;\;\;\;37280 \\
 & \underline{\;\;\;\;31680} \\
 & \;\;\;\;\;56000 \\
 & \underline{\;\;\;\;\;50688} \\
 & \;\;\;\;\;\;53120 \\
 & \underline{\;\;\;\;\;\;50688} \\
 & \;\;\;\;\;\;\;24320 \\
 & \underline{\;\;\;\;\;\;\;19008} \\
 & \;\;\;\;\;\;\;\;5312
\end{array}
$$

সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া : 2 ফু. 5 ই. = $2\frac{5}{12}$ ফু. = $\frac{29}{12}$ ফু. = $2\cdot41\dot{6}$ ফু.।

3 ফু. = 1 গজ,
1760 গজ = 1 মা.
বা,
10 × 8 × 2 × 11 গ. = 1 মা.

$$
\begin{array}{r|l}
3 & 2\cdot41\dot{6} \text{ ফু.} \\
10 & 210^{*}\cdot80\dot{5} \text{ গ.} \\
8 & 21\cdot080\dot{5} \\
2 & 2\cdot635069\dot{4} \\
11 & 1\cdot3175347\dot{2} \\
 & \cdot1197758\dot{8}\dot{3}
\end{array}
$$

[∵ 3 ফুট = 1 গ.]

[*প্রদত্ত 210 গজ যোগ করিয়া]

$3^{*}\cdot1197758\dot{8}\dot{3}$ মা. [*প্রদত্ত 3 মা. যোগ করিয়া]

টীকা। দশমিকাংশ খুব বড় হইলে (বা, অসীম হইলে), সাধারণতঃ আসন্ন মান লইয়াই কাজ চালান হয়। এই ক্ষেত্রে, 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান লইলে,

3 মা. 210 গ. 2 ফু. 5 ইঞ্চি = **3·120,** বা, **3·12 মাইল।**

উদাহরণ 2. [উদাহরণ 1 এর প্রণালীর বিপরীত প্রক্রিয়া]

3·127 মাইলকে এক ইঞ্চির নিকটতম আসন্ন মান লইয়া মাইল, গজ, ফুট, ইঞ্চিতে প্রকাশ কর।

3·127 মাইল = 3 মা. ·127 × 1760 গ. [·127 × 1760 = 1·27 × 16 × 11
= 3 মা. 223·52 গ. = 20·32 × 11 = 223·52]
= 3 মা. 223 গ. ·52 × 3 ফু.
= 3 মা. 223 গ. 1·56 ফু.
= 3 মা. 223 গ. 1 ফু. ·56 × 12 ই.
= 3 মা. 223 গ. 1 ফু. 6·72 ই.
= 3 মা. 223 গ. 1 ফু. 7 ই.। [∵ 6·72, 6·5 হইতে বড় বলিয়া 6·72 এর নিকটতম পূর্ণসংখ্যক ইঞ্চিতে পরিণত করা হইল ; অর্থাৎ 6 এর সহিত '1' যোগ করা হইল।]

উদাহরণ 3. 2 মণ 28 সের 11 ছটাক 3 কাঁচ্চাকে (i) এক মণের দশমিকরূপে প্রকাশ কর ; (ii) 8 মণের দশমিকরূপে প্রকাশ কর।

11 ছটাক 3 কাঁচ্চা = $11\frac{3}{4}$ ছটাক = 11·75 ছ.।

16 ছ. = 1 সের { 4 | 11·75 ছটাক
 4 | 2·9375
40 সের = 1 মণ { 10 | 28·734375 সের [প্রদত্ত 28 সের যোগ করিয়া]
 4 | 2·8734375
 ·718359375 মণ এক মণের দশমিক
8 | 2·718359375 মণ [প্রদত্ত 2 মণ যোগ করিয়া]
 ·339794921875—8 মণের দশমিক।

অতএব, **2 মণ 28 সের 11 ছটাক 3 কাঁচ্চা**
= 2·718359375 মণ
= 8 মণের ·339794921875 অংশ।

উদাহরণ 4. [উদাহরণ 3 এর প্রণালীর বিপরীত প্রক্রিয়া]

5·7324 মণকে 1 ছটাকের নিকটতম আসন্ন মান লইয়া মণ, সের, ছটাকে পরিণত কর।

মণ 5·7324 = 5 মণ ·7324 × 40 সের [·7324 × 10 × 4 = 7·324 × 4 = 29·296]
= 5 মণ 29·296 সের
= 5 মণ 29 সের ·296 × 16 ছটাক
= 5 মণ 29 সের 4·736 ছটাক
= 5 মণ 29 সের 5 ছটাক। [4·736, 4·5 হইতে বড় বলিয়া আসন্ন মানে উহাকে নিকটতম পূর্ণসংখ্যায় পরিণত করা হইল।]

অতএব, **5·7324 মণ = 5 মণ 29 সের 5 ছটাক।**

উদাহরণ 5. 7 ঘণ্টা 15 মি. 17 সেকেণ্ডকে এক ঘণ্টার দশমিকরূপে প্রকাশ কর।

$$17 \text{ সে.} = \tfrac{17}{60} \text{ মি.} = \frac{1\cdot7}{6} \text{ মি.} = \cdot28\dot{3} \text{ মি.}।$$

$$\therefore\ 15 \text{ মি. } 17 \text{ সে.} = 15\cdot28\dot{3} \text{ মি.}।$$

1 ঘ. = 60 মি. { 10 | 15·283̇ মি.
6 | 1·5283̇
7*·25472̇ ঘণ্টা। [* 7 ঘণ্টা যোগ করিয়া]

অতএব, **7 ঘণ্টা 15 মি. 17 সে. = 7·25472̇ ঘণ্টা।**

উদাহরণ 6. 7 দিন 15 ঘণ্টা 37 মি. 15 সেকেণ্ডকে এক দিনের দশমিকরূপে প্রকাশ কর।

$$37 \text{ মি. } 15. \text{ সে.} = 37\tfrac{15}{60} \text{ মি.} = 37\tfrac{1}{4} \text{ মি.} = 37\cdot25 \text{ মি.}।$$

1 ঘ. = 60 মি. = 10 × 6 মি. { 10 | 37·25 মি.
6 | 3·725
1 দি. = 24 ঘ. = 6 × 4 ঘ. { 6 | 15*·62083̇ ঘ. [* 15 ঘণ্টা যোগ করিয়া]
4 | 2·603472̇
7*·65086805̇ [* 7 দিন যোগ করিয়া]

অতএব, **7 দিন 15 ঘ. 37 মি. 15 সে. = 7·65086805̇ দিন।**

উদাহরণ 7. [পূর্ব্ব উদাহরণের প্রণালীর বিপরীত প্রক্রিয়া] 13·3729 ঘণ্টাকে এক সেকেণ্ডের নিকটতম পূর্ণসংখ্যাকে আসন্ন মান লইয়া ঘণ্টা, মিনিট, সেকেণ্ড-এ পরিণত কর।

13·3729 ঘণ্টা = 13 ঘ. ·3729 × 60 মি.
= 13 ঘ. 3·729 × 6 মি.
= 13 ঘ. 22·374 মি.
= 13 ঘ. 22 মি. ·374 × 60 সে.
= 13 ঘ. 22 মি. 3·74 × 6 সে.
= 13 ঘ. 22 মি. 22·44 সে.
= 13 ঘ. 22 মি. 22 সে. [·44, ·5 হইতে ছোট বলিয়া, ইহাকে বাদ দিয়া, আসন্ন মান 22 লওয়া হইল।]

উদাহরণ 8. 15 বিঘা 12 কাঠা 13 ছটাককে (i) 1 বিঘার দশমিকরূপে প্রকাশ কর; (ii) 7 বিঘা 7 কাঠার দশমিকাংশরূপে প্রকাশ কর।

(i) 13 ছটাক = $\frac{13}{16}$ কাঠা = ·8125 কাঠা।

1 বি. = 20 কা. = 2 × 10 কা. $\begin{cases} 2 \,|\, \underline{12·8125 \text{ কাঠা}} \\ 10 \,|\, \underline{6·40625} \end{cases}$ [প্রদত্ত 12 কাঠা যোগ করিয়া]

15·640625 বি. [প্রদত্ত 15 বিঘা যোগ করিয়া]

(ii) আবার, 7 বি. 7 কাঠা = $7\frac{7}{20}$ বিঘা = 7·35 বি.।

অতএব,

$$\frac{15·640625 \text{ বি.}}{7·35 \text{ বি.}} = \text{নির্ণেয় দশমিক।}$$

এখন,

735 = 3 × 5 × 7 × 7 ;
3 | 1564·0625
5 | 521·3541$\dot{6}$ [আবৃত্তাংশ ·$\dot{6}$ = ·66666……এইরূপ ধরিয়া ভাগ করিতে হয়]
7 | 104·27083$\dot{3}$ [·$\dot{3}$ = 333333………এইরূপ ধরিয়া ভাগ করিতে হয়।]
7 | 14·89583$\dot{3}$
2·1279$\dot{7}$6190$\dot{4}$

সুতরাং, **15 বি. 12 কা. 13 ছ., 7 বি. 7 কাঠার 2·1279$\dot{7}$6190$\dot{4}$ অংশ।**

প্রশ্নমালা 11

1. মাইলের দশমিকে পরিণত কর :

(a) 5 গ. 2 ফু. 3 ইঞ্চি। (b) 14 গ. 2 ফু. 5 ইঞ্চি।
(c) 55 গ. 2 ফু. 11 ইঞ্চি। (d) 7 মা. 11 গ. 1 ফু. 9 ইঞ্চি।
(e) 1 মা. 13 গ. 0 ফু. 10 ইঞ্চি। (f) 3 মা. 0 গ. 0 ফু. 11 ইঞ্চি।

2. নিকটতম পূর্ণসংখ্যক ইঞ্চি পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া, মাইল, গজ, ফুট, ইঞ্চিতে পরিণত কর :

(a) ˙1875 মাইল। (b) ˙3125 মাইল। (c) 2˙4375 মাইল।
(d) 4˙5625 মাইল। (e) 5˙734375 মাইল। (f) 6˙828125 মাইল।

3. মণের দশমিকে পরিণত কর :

(a) 3 মণ 13 সের 15 ছটাক। (b) 5 মণ 15 সের 7 ছটাক।
(c) 25 মণ 34 সের 11 ছটাক। (d) 11 মণ 19 সের 7 ছটাক।
(e) 1 মণ 17 সের 3 ছটাক। (f) 21 মণ 20 সের 14 ছটাক।

4. নিকটতম পূর্ণসংখ্যক ছটাক পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া মণ, সের, ছটাক ইত্যাদিতে পরিণত কর :

(a) 2˙125 মণ। (b) 5˙375 মণ। (c) 12˙0625 মণ।
(d) 14˙5625 মণ। (e) 5˙96875 মণ। (f) 12˙984375 মণ।

5. এক ঘণ্টার দশমিকে পরিণত কর :

(a) 3 ঘ. 13 মি. 15 সে.। (b) 5 ঘ. 15 মি. 17 সে.।
(c) 25 ঘ. 34 মি. 11 সে.। (d) 11 ঘ. 19 মি. 7 সে.।
(e) 1 ঘ. 17 মি. 3 সে.। (f) 21 ঘ. 0 মি. 14 সে.।

6. নিকটতম পূর্ণসংখ্যক সেকেণ্ড পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া, ঘণ্টা, মিনিট, সেকেণ্ড ইত্যাদিতে পরিণত কর :

(a) ˙003125 ঘ.। (b) ˙021875 ঘ.। (c) ˙040625 ঘ.।
(d) ˙046875 ঘ.। (e) 6˙65625 ঘ.। (f) 3˙203125 ঘ.।

7. এক বিঘার দশমিকরূপে প্রকাশ কর :

(a) 7 কা. 12 ছটাক। (b) 13 কা. 13 ছটাক।

(c) 17 কা. 10 ছটাক। (d) 3 বি. 11 কা. 12 ছটাক।

(e) 12 বি. 19 কা. 11 ছটাক। (f) 15 বি. 6 কা. 10 ছটাক।

8. নিকটতম পূর্ণসংখ্যক ছটাক পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া, বিঘা, কাঠা, ছটাক ইত্যাদিতে পরিণত কর :

(a) ˙1875 বিঘায় কত ? (b) ˙7235 বিঘায় কত ?

(c) ˙88125 বিঘায় কত ?

9. দশমিকাংশরূপে প্রকাশ কর :

(a) 3 টা. 9 আ. 15 গণ্ডাকে, 8 টাকার।

(b) 17 টা. 15 আ. 8 পাইকে, 20 টাকার।

(c) 7 মণ 34 সের 11 ছটাককে, 25 মণের।

(d) 7 দিন 19 ঘণ্টা 30 মিনিট 42 সেকেণ্ডকে, 12 দিনের।

(e) 2 বি. 12 কা. 8 ছটাককে, 12 বিঘার।

(f) 13 বি. 8 ছটাককে, 40 একরের।

পঞ্চম অধ্যায়

সাঙ্কেতিক বা চলিত নিয়ম (সরল ও মিশ্র)

28. তোমরা ষষ্ঠ শ্রেণীতে সরল ও মিশ্র সাঙ্কেতিক কাহাকে বলে, তাহা জানিয়াছ, এবং সরল সাঙ্কেতিক নিয়মে, সহজ সহজ অঙ্ক কষিতে শিখিয়াছ। বর্ত্তমানে, সরল সাঙ্কেতিক নিয়মে অঙ্ক কষিবার আরও কিছু কৌশল এবং মিশ্র সাঙ্কেতিক নিয়মের ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করা যাইতেছে। নিম্নে কতগুলি উদাহরণদ্বারা উভয়েরই প্রক্রিয়া-প্রণালী ব্যাখ্যা করা হইতেছে।

সরল চলিত নিয়ম

উদাহরণ 1. প্রতিখানি কাপড়ের মূল্য 5 টাকা 13 আনা 4 পাই হইলে, 839 খানি কাপড়ের মূল্য কত হইবে? [ক. প্র. 1947]

	টা.	আ.	পা.	
	839	0	0	= প্রতিখানি 1 টাকা দরে 839 খানির দাম
			5	
	4195	0	0	= প্রতিখানি 5 টাকা দরে 839 খানির দাম
8 আ. = 1 টা.'র $\frac{1}{2}$	419	8	0	= " 8 আ. " " " "
4 আ. = 8 আ.'র $\frac{1}{2}$	209	12	0	= " 4 আ. " " " "
1 আ. = 4 আ.'র $\frac{1}{4}$	52	7	0	= " 1 আ. " " " "
4 পা. = 1 আ.'র $\frac{1}{3}$	17	7	8	= " 4 পা. " " " "
	4894	2	8	= প্রতিখানি 5 টা. 13 আ. 4 পাই হিসাবে 839 খানির দাম।

অতএব, নির্ণেয় 839 খানি কাপড়ের মূল্য **4894 টা. 2 আনা 8 পাই।**

উদাহরণ 2. একটি দ্রব্যের মূল্য 50 পা. 11 শি. $9\frac{3}{4}$ পে. ; 960 টির মূল্য কত ?

	পা.	শি.	পে.	
	960	0	0	= একটির মূল্য 1 পা. হিসাবে 960 টির দাম
			10	
	9600	0	0	= " " 10 পা. " " "
			5	
	48000	0	0	= একটির মূল্য 50 পা. হিঃ 960 টির দাম
10 শি. = 1 পা. এর $\frac{1}{2}$	480	0	0	= " " 10 শি. " " "
1 শি. = 10 শি. এর $\frac{1}{10}$	48	0	0	= " " 1 শি. " " "
6 পে. = 1 শি. এর $\frac{1}{2}$	24	0	0	= " " 6 পে. " " "
3 পে. = 6 পে. এর $\frac{1}{2}$	12	0	0	= " " 3 পে. " " "
$\frac{3}{4}$ পে. = 3 পে. এর $\frac{1}{4}$	3	0	0	= " " $\frac{3}{4}$ পে. " " "
	48567	0	0	= 50 পা. 11 শি. $9\frac{3}{4}$ পে. হিসাবে 960 টির দাম।

অতএব, নির্ণেয় 960 টি দ্রব্যের মূল্য **48567 পাউণ্ড।**

উদাহরণ 3. একটি মালের ওজন 15 ট. 16 হ. 2 কো. 7 পাউণ্ড হইলে, 568 টি মালের ওজন কত হইবে ?

	ট.	হ.	কো.	পা.	
	568	0	0	0	= 1 টির ওজন 1 ট. হইলে, 568 টির ওজন
				5	
	2840	0	0	0	= " " 5 ট. " " "
				3	
	8520	0	0	0	= 1 টির ওজন 15 ট. হইলে, 568 টির ওজন
10 হ. = 1 ট. এর $\frac{1}{2}$	284	0	0	0	= " " 10 হ. " " "
5 হ. = 10 হ. এর $\frac{1}{2}$	142	0	0	0	= " " 5 হ. " " "
1 হ. = 5 হ. এর $\frac{1}{5}$	28	8	0	0	= " " 1 হ. " " "
2 কো. = 1 হ. এর $\frac{1}{2}$	14	4	0	0	= " " 2 কো. " " "
7 পা. = 2 কো. এর $\frac{1}{8}$	1	15	2	0	= " " 7 পা. " " "
	8990	7	2	0	= 15 ট. 16 হ. 2 কো. 7 পা. হিসাবে 568 টির ওজন।

অতএব, নির্ণেয় 568 টির ওজন **8990 ট. 7 হ. 2 কো.।**

উদাহরণ 4. দুইটি রেল ষ্টেশনের মধ্যে সমদূরবর্ত্তী 363 টি টেলিগ্রাফ পোষ্ট আছে। দুইটি পোষ্টের মধ্যে দূরত্ব যদি 24 গজ 2 ফুট 9 ইঞ্চি করিয়া হয় এবং ষ্টেশন হইতে নিকটতম পোষ্টের দূরত্বও যদি দুই পোষ্টের দূরত্বের সমান হয়, তাহা হইলে, ষ্টেশন দুইটির দূরত্ব কত ?

স্পষ্টতঃ, ষ্টেশন দুইটির দূরত্বকে 363 টি পোষ্ট দ্বারা সমান 364 টি ভাগে ভাগ করা হইয়াছে।

সুতরাং, নির্ণেয় দূরত্ব = 24 গজ 2 ফুট 9 ইঞ্চি × 364.

এখন,

	গ.	ফু.	ই.	প্রতি ভাগের দৈর্ঘ্য :
	364	0	0	= 1 গজ করিয়া হইলে, 364 ভাগের দৈর্ঘ্য
			6	
	2184	0	0	= 6 গজ " " " " "
			4	
	8736	0	0	= 24 গজ করিয়া হইলে, 364 ভাগের দৈর্ঘ্য
1 ফু. = 1 গ.এর $\frac{1}{3}$	121	1	0	= 1 ফু. " " " " "
1 ফু. = 1 গ.এর $\frac{1}{3}$	121	1	0	= 1 ফু. " " " " "
6 ই. = 1 ফু.এর $\frac{1}{2}$	60	2	0	= 6 ই. " " " " "
3 ই. = 6 ইঞ্চির $\frac{1}{2}$	30	1	0	= 3 ই. " " " " "
	9069	2	0	= 24 গ. 2 ফু. 9 ই. হিঃ 364 ভাগের দৈর্ঘ্য।

আবার, 1760) 9069 (5
8800
269

অতএব, নির্ণেয় দূরত্ব = **9069 গজ 2 ফুট,**

অর্থাৎ, = **5 মাইল 269 গজ 2 ফুট।**

উদাহরণ 5. কোন ছাত্র দৈনিক 11 ঘ. 52 মি. 30 সেকেণ্ড করিয়া পড়াশুনা করে। সে একমাসে (অর্থাৎ, 30 দিনে) কত ঘণ্টা, কত মিনিট, কত সেকেণ্ড পড়াশুনা করিবে ?

	ঘণ্টা	মি.	সে.	
	30	0	0	= দৈনিক 1 ঘ. হিঃ 30 দিনের পড়ার সময়
		11		
	330	0	0	= দৈনিক 11 ঘ. হিঃ 30 দিনের পড়ার সময়
30 মি. = 1 ঘ. এর $\frac{1}{2}$	15	0	0	= " 30 মি. " " " "
15 মি. = 30 মি.'র $\frac{1}{2}$	7	30	0	= " 15 মি. " " " "
7 মি.30সে. = 15মি.'র $\frac{1}{2}$	3	45	0	= " 7 মি. 30 সে. " " "
	356	15	0	= দৈনিক 11 ঘ. 52 মি. 30 সে. হিসাবে 30 দিনের পড়ার সময়।

অতএব, নির্ণেয় সময় = 356 ঘণ্টা 15 মিনিট

= **14 দিন 20 ঘণ্টা 15 মিনিট।**

মিশ্র সাঙ্কেতিক

29. তোমরা জান যে, যে **সাঙ্কেতিক নিয়মের** সাহায্যে কোন মিশ্র রাশিকে কোন এক পূর্ণ (বা, অখণ্ড) সংখ্যা দ্বারা গুণনের ফল সহজে বাহির করা যায়, তাহাকে **সরল সাঙ্কেতিক** বলে।

তদ্রূপ, যে **সাঙ্কেতিক নিয়মের** সাহায্যে এক **মিশ্র রাশিকে** অপর এক **মিশ্র রাশি** দ্বারা গুণনের ফল সহজে বাহির করা যায়, তাহাকে **মিশ্র সাঙ্কেতিক** বলে।

নিম্নে **মিশ্র সাঙ্কেতিকের** কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা উহার প্রক্রিয়া-প্রণালী ব্যাখ্যা করা হইতেছে।

উদাহরণ 6. 6 টা. 9 আ. 6 পাই মণ দরে 15 মণ 25 সেরের দাম কত ?

	টা.	আ.	পা.	
	6	9	6	= 1 মণের দাম
			3	
	19	12	6	= 3 মণের "
			5	
	98	14	6	= 15 মণের দাম
20 সের = 1 মণের $\frac{1}{2}$	3	4	9	= 20 সেরের "
5 সের = 20 সেরের $\frac{1}{4}$	0	13	$2\frac{1}{4}$	= 5 সেরের "
	103	0	$5\frac{1}{4}$	= 15 মণ 25 সেরের দাম।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **103 টা. $5\frac{1}{4}$ পাই।**

উদাহরণ 7. 1 টনের মূল্য 5 পা. 17 শি. 6 পে. হইলে, 11 টন 4 হন্দরের মূল্য কত ?

	পা.	শি.	পে.	
	5	17	6	= 1 টনের মূল্য
			10	
	58	15	0	= 10 টনের "
	5	17	6	= 1 টনের "
	64	12	6	= 11 টনের মূল্য
4 হন্দর = 1 টনের $\frac{1}{5}$	1	3	6	= 4 হন্দরের "
	65	16	0	= 11 টন 4 হন্দরের মূল্য।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **65 পা. 16 শি.।**

উদাহরণ 8. চাউলের প্রতি মণ 15 টা. 14 আনা হইলে, 12 মণ 29 সের 6 ছটাক চাউলের দাম কত? [ক. প্র. 1947]

	টা.	আ.	পা.	
	15	14	0	= 1 মণের দাম
			4	
	63	8	0	= 4 মণের ,,
			3	
	190	8	0	= 12 মণের দাম
20 সে. = 1 মণের $\frac{1}{2}$	7	15	0	= 20 সেরের ,,
5 সে. = 20 সেরের $\frac{1}{4}$	1	15	9 পা.	= 5 সেরের ,,
$2\frac{1}{2}$ সে. = 5 সেরের $\frac{1}{2}$	0	15	$10\frac{1}{2}$ পা.	= $2\frac{1}{2}$ সেরের ,,
$1\frac{1}{4}$ সে. = $2\frac{1}{2}$ সেরের $\frac{1}{2}$	0	7	$11\frac{1}{4}$ পা.	= $1\frac{1}{4}$ সেরের ,,
10 ছ. = $1\frac{1}{4}$ সেরের $\frac{1}{2}$	0	3	$11\frac{5}{8}$ পা.	= 10 ছটাকের দাম
	202	2	$6\frac{3}{8}$ পা.	= 12 ম. 29 সে. 6 ছটাকের দাম।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **202 টা. 2 আ. $6\frac{3}{8}$ পাই।**

উদাহরণ 9. 1 হন্দর জিনিষের মূল্য 3 পা. 15 শি. 4 পেন্স হইলে, 1 ট. 5 হ. 1 কো. $10\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত? [ক. প্র. 1866]

	পা.	শি.	পে.	
	3	15	4	= 1 হন্দরের মূল্য
			20	
	75	6	8	= 1 টনের ,,
	18	16	8	= 5 হন্দরের ,,
	94	3	4	= 1 ট. 5 হন্দরের মূল্য
1 কো. = 1 হন্দরের $\frac{1}{4}$	0	18	10 পে.	= 1 কোয়ার্টারের ,,
7 পা. = 1 কোয়ার্টারের $\frac{1}{4}$	0	4	$8\frac{1}{2}$ পে.	= 7 পাউণ্ডের ,,
$3\frac{1}{2}$ পা. = 7 পাউণ্ডের $\frac{1}{2}$	0	2	$4\frac{1}{4}$ পে.	= $3\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের ,,
	95	9	$2\frac{3}{4}$	= 1 ট. 5 হ. 1 কো. $10\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **95 পা. 9 শি. $2\frac{3}{4}$ পে.।**

উদাহরণ 10. 1 টন = $27\frac{1}{4}$ মণ হইলে, প্রতি মণ 3 টা. 2 আ. দরে 7 টন 2 হন্দর 2 কোয়ার্টারের মূল্য কত? [ক. প্র. 1899]

	টা.	আ.	পা.	
	3	2	0	= 1 মণের দাম
			9	
	28	2	0	= 9 মণের „
			3	
	84	6	0	= 27 মণের „
$\frac{1}{4}$ মণ = 1 মণের $\frac{1}{4}$	0	12	6	= $\frac{1}{4}$ মণের „
	85	2	6	= **$27\frac{1}{4}$ মণ** বা **1 টনের** দাম
			7	
	596	1	6	= 7 টনের দাম
2 হ. = 1 টনের $\frac{1}{10}$	8	8	3	= 2 হন্দরের দাম
2 কো. = 2 হন্দরের $\frac{1}{4}$	2	2	$\frac{3}{4}$	= 2 কোয়ার্টারের দাম
	606	11	$9\frac{3}{4}$	= 7 ট. 2 হ. 2 কো.'র দাম।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **606 টা. 11 আ. $9\frac{3}{4}$ পাই।**

উদাহরণ 11. প্রতি একর জমির খাজনা 25 টা. 3 আ. 4 পা. হইলে, 156 একর 3 রূড 24 বর্গপোল 11 বর্গগজের খাজনা কত? [ক. প্র. 1886]

	টা.	আ.	পা.	
	25	3	4	= 1 একরের খাজনা
			3	
	75	10	0	= 3 একরের „
			4	
	302	8	0	= 12 একরের „
			13	
	3932	8	0	= 156 একরের খাজনা
2 রূড = 1 একরের $\frac{1}{2}$	12	9	8	= 2 রূডের „
1 রূড = 2 রূডের $\frac{1}{2}$	6	4	10	= 1 রূডের „
20 ব. পো. = 1 রূডের $\frac{1}{2}$	3	2	5	= 20 ব. পোলের „
4 ব. পো. = 20 ব. পোলের $\frac{1}{5}$	0	10	1	= 4 ব. পোলের „
11 ব. গ. = 4 ব. পোলের $\frac{1}{11}$	0	0	11	= 11 বর্গগজের „
	3955	3	11	= 156 এ. 3 রূ. 24 ব. পো. 11 ব. গজের খাজনা।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **3955 টা. 3 আ. 11 পাই।**

উদাহরণ 12. প্রতি মণ 26 টা. 10 আ. 8 পাই দরে 82 মণ 34 সের 6 ছটাকের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1948]

[34 সের 6 ছটাক = 20 সে. + 10 সে. + 2 সে. 8 ছ. + 1 সে. 4 ছ. + 10 ছ.]

	টা.	আ.	পাই	
	26	10	8 =	1 মণের দাম
			2	
	53	5	4 =	2 মণের "
			8	
	426	10	8 =	16 মণের "
			5	
	2133	5	4 =	80 মণের "
	53	5	4 =	2 মণের "
	2186	10	8 =	82 মণের দাম
20 সের = 1 মণের $\frac{1}{2}$	13	5	4 =	20 সেরের "
10 সের = 20 সেরের $\frac{1}{2}$	6	10	8 =	10 সেরের "
$2\frac{1}{2}$ সের = 10 সেরের $\frac{1}{4}$	1	10	8 =	$2\frac{1}{2}$ সেরের "
$1\frac{1}{4}$ সের = $2\frac{1}{2}$ সেরের $\frac{1}{2}$	0	13	4 =	$1\frac{1}{4}$ সেরের "
10 ছটাক = $1\frac{1}{4}$ সেরের $\frac{1}{2}$	0	6	8 =	10 ছটাকের "
অতএব, নির্ণেয় মূল্য =	**2209**	**9**	4 =	82 ম. 34 সে. 6 ছ. এর দাম।

উদাহরণ 13. 1 টনের মূল্য 1 পা. 1 শি. 4 পে. হইলে, 33 ট. 3 হ. 3 কো. 7 পা. এর মূল্য কত ?

	পা.	শি.	পে.	
	1	1	4 =	1 টনের মূল্য
			11	
	11	14	8 =	11 টনের "
			3	
	35	4	0 =	33 টনের মূল্য
2 হ. = 1 টনের $\frac{1}{10}$	0	2	$1\frac{3}{5}$ =	2 হন্দরের "
1 হ. = 2 হন্দরের $\frac{1}{2}$	0	1	$0\frac{4}{5}$ =	1 হন্দরের "
2 কো. = 1 হন্দরের $\frac{1}{2}$	0	0	$6\frac{2}{5}$ =	2 কোয়ার্টারের মূল্য
1 কো. = 2 হন্দরের $\frac{1}{2}$	0	0	$3\frac{1}{5}$ =	1 কোয়ার্টারের "
7 পা. = 1 হন্দরের $\frac{1}{4}$	0	0	$0\frac{4}{5}$ =	7 পাউণ্ডের মূল্য
অতএব, নির্ণেয় মূল্য =	**35**	**8**	$\frac{4}{5}$ =	33 ট. 3 হ. 3 কো. 7 পা. এর মূল্য।

উদাহরণ 14. 1 বস্তা ময়দার ওজন 3 মণ 15 সের। 1 মণ ময়দার দাম 7 টাকা 10 আনা হইলে, 7 বস্তা ময়দার দাম কত ?

	টা.	আ.	পা.		
	7	10	0	=	1 মণের দাম
			3		
	22	14	0	=	3 মণের দাম
10 সের = 1 মণের $\frac{1}{4}$	1	14	6	=	10 সেরের "
5 সের = 10 সেরের $\frac{1}{2}$	0	15	3	=	5 সেরের "
	25	11	9	=	3 ম. 15 সে. বা 1 বস্তার দাম
			7		
	180	2	3	=	7 বস্তার দাম।

অতএব, নির্ণেয় মূল্য = **180 টা. 2 আ. 3 পা.**।

প্রশ্নমালা 12

মানসাঙ্ক

বস্তুর মূল্য নিরূপক :

মুখে মুখে বল :

1. (i) 1 টি আনারসের মূল্য 3 আনা $3\frac{1}{2}$ পয়সা হইলে, 16 টির মূল্য কত ?

(ii) একটি শশার দাম 7 আনা $1\frac{1}{2}$ পয়সা হইলে, 18 টির দাম কত ?

(iii) এক সের ঘি-এর দাম 6 টাকা 14 আনা 6 পাই হইলে, 1 মণের দাম কত ?

(iv) 5 টি কাঁটালের মূল্য 4 টাকা 10 আনা $3\frac{1}{2}$ পয়সা হইলে, 1 পণের (অর্থাৎ, 80 টার) দাম কত ?

(v) আড়াই সের সন্দেশের মূল্য 10 টাকা 13 আনা 6 পাই হইলে, 1 মণের দাম কত ?

(vi) একখানা বইয়ের মূল্য 8 আনা $4\frac{1}{2}$ পাই হইলে, 23 খানার দাম কত ?

(vii) একটি ইলিশ মাছের মূল্য 3 টাকা 7 আনা 6 পাই হইলে, 100 টার দাম কত ?

(viii) একটি টেবিলের মূল্য 4 টাকা 7 আনা 6 পাই হইলে, 40 টা টেবিলের মূল্য কত ?

(ix) এক মণ নুনের মূল্য 3 টাকা 12 আনা হইলে, আড়াই সেরের দাম কত ?

(x) এক সের রাবড়ীর মূল্য 6 টাকা 8 আনা হইলে, 1 তোলার দাম কত ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর ঃ

1. একটি দ্রব্যের মূল্য 8 টাকা 9 আনা 4 পাই হইলে, 566 টি দ্রব্যের মূল্য কত ?

2. একটি দ্রব্যের মূল্য 2 পাউণ্ড 5 শিলিং 4 পে. হইলে, 306 টি দ্রব্যের মূল্য কত ?

3. প্রতি বাক্স 10 মণ 32 সের 11 ছটাক হিসাবে 700 বাক্স কাগজের ওজন কত ?

4. প্রতি দ্রব্য 7 পাউণ্ড 10 শিলিং 6 পে. হিসাবে 230 টি দ্রব্যের মূল্য কত ? [ঢাকা বোর্ড, 1948]

5. প্রতি ঘনগজ কাঠের মূল্য 2 পাউণ্ড 15 শিলিং $3\frac{1}{4}$ পে. হইলে, $6113\frac{1}{8}$ ঘনগজ কাঠের মূল্য কত ?

6. একখানি মার্ব্বেল পাথরের মূল্য 7 টাকা 11 আনা 3 পাই হইলে, 729 খানির মূল্য কত ? [ক. প্র. 1915]

7. প্রত্যেকটি দ্রব্যের মূল্য 15 টাকা 13 আনা 4 পাই হইলে, 567 টি দ্রব্যের মূল্য কত ? [প. প্র. 1929]

8. এক গাছি রজ্জুর দৈর্ঘ্য 3 গজ 2 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, 275 গাছির দৈর্ঘ্য কত ?

9. একটি দ্রব্যের মূল্য 1 পাউণ্ড 2 শিলিং 8 পে. হইলে, 153 টি দ্রব্যের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1916]

10. একটি দ্রব্যের মূল্য 2 পাউণ্ড 17 শিলিং 11 পে. হইলে, 313 টির মূল্য কত? [পা. প্র. 1918]

11. একটি দ্রব্যের মূল্য 75 টাকা 13 আনা 4 পাই হইলে, 1134 টি দ্রব্যের মূল্য কত? [পা. প্র. 1933]

12. একটি দ্রব্যের মূল্য 2 পাউণ্ড 15 শিলিং $10\frac{1}{4}$ পে. হইলে, 1286 টি দ্রব্যের মূল্য কত? [পা. প্র. 1930]

13. 1 মণ চাউলের দাম 3 টাকা 10 আনা হইলে, 2 মণ 25 সেরের দাম কত?

14. 1 মণ আটার দাম 8 টাকা 13 আনা 6 পাই হইলে, 4 মণ 27 সের 10 ছটাকের মূল্য কত?

15. প্রতি মণ 13 টাকা 10 আনা 8 পাই দরে 37 সের 8 ছটাকের মূল্য কত?

16. 1 সের ঘৃতের মূল্য 3 টাকা 11 আনা 3 পাই হইলে, 3 মণ 13 সের 9 ছটাকের মূল্য কত?

17. 3 টাকা 13 আনা 4 পাই মণ দরে 425 মণ 30 সেরের দাম কত?

18. 4 টাকা 10 আনা 8 পাই মণ দরে 9 মণ 17 সের 8 ছটাকের মূল্য কত?

19. 5 টাকা 10 আনা 8 পাই মণ দরে 5 মণ 25 সের 10 ছটাকের মূল্য কত? [ক. প্র. 1911]

20. 6 টাকা 3 আনা 4 পাই মণ দরে 6 মণ 12 সের 8 ছটাকের মূল্য কত?

21. 4 টাকা 2 আনা 8 পাই মণ দরে 25 মণ 2 সের 8 ছটাকের মূল্য কত? [প. প্র. 1930]

22. প্রতি মণ 16 টাকা 10 আনা 8 পাই দরে 8 মণ 3 সের 8 ছটাক চাউলের দাম কত?

23. প্রতি হন্দরের দাম 2 পাউণ্ড 5 শিলিং 6 পেন্স হইলে, 5 হন্দর 2 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের দাম কত? [ক. প্র. 1918]

24. 1 মণের দাম 5 টাকা 6 আনা হইলে, 10 মণ 27 সের 8 ছটাকের মূল্য কত?

25. 16 টাকা 10 আনা 8 পাই মণ দরে 2 মণ 27 সের 6 ছটাকের দাম কত ?

26. 5 টাকা 9 আনা মণ দরে 8 মণ 16 সের 2 ছটাকের দাম কত ?
[ক. প্র. 1907]

27. 5 টাকা 5 আনা 4 পাই মণ দরে 8 মণ 17 সের 8 ছটাকের দাম কত ?

28. প্রতি টন 1 পা. 3 শি. 4 পে. দরে 3 টন 3 হন্দর 3 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের দাম কত ? [ঢা. বো. 1937]

29. প্রতি হন্দর জিনিষের মূল্য 4 পা. 13 শি. 6 পে. হইলে, 73 হ. 3 কো. 14 পাউণ্ড জিনিষের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1893]

30. এক সেরের মূল্য 3 আনা 4 পাই হইলে, 8 মণ 3 সের 12 ছটাকের মূল্য কত ?

31. প্রতি হন্দরের মূল্য 2 পা. 6 শি. 8 পে. হইলে, 4 ট. 2 হ. 2 কো. 14 পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1930]

32. 53 টাকা 8 আনা মণ দরে 273 মণ 33 সের 7 ছটাক তৈলের দাম কত ?
[ক. প্র. 1914]

33. 4 টাকা 2 আনা 8 পাই মণ দরে 25 মণ 2 সের 8 ছটাকের দাম কত ?
[প. প্র. 1930]

34. 5 টাকা 5 আনা 4 পাই মণ দরে 8 মণ 15 সের 10 ছটাক চাউলের মূল্য কত ?
[ক. প্র. 1924]

35. 16 টাকা 10 আনা 8 পাই মণ দরে 73 মণ 37 সের 14 ছটাকের দাম কত ?
[প. প্র. 1927]

36. 1 হন্দরের মূল্য 2 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পে. হইলে, 4 টন 2 হন্দর 2 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের দাম কত ? [ক. প্র. 1930]

37. 1 হন্দর কয়লার মূল্য 1 পাউণ্ড 1 শিলিং 4 পে. হইলে, 2 টন 13 হন্দর 3 কো. 7 পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ঢাকা প্র. 1924]

38. 1 টনের মূল্য 3 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পে. হইলে, 25 টন 15 হন্দর 2 কো. $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ঢাকা প্র. 1933]

39. এক বিঘা জমির খাজনা 3 টাকা 11 আনা 8 পাই হইলে, 12 বিঘা 16 কাঠা 1 ছটাকের খাজনা কত ?

40. মাসিক বেতন 173 টাকা 2 আনা 6 পাই হইলে, 2 বৎসর 6 মাস 20 দিনের বেতন কত ?

41. 5 শিলিং $7\frac{1}{2}$ পে. গজ দরে 9 গজ 2 ফুট 10 ইঞ্চির দাম কত ? [পা. প্র. 1919 ও 1921]

42. 3 পা. 10 শি. টন দরে 6 ট. 3 হ. 21 পা. 14 আউন্সের দাম কত ?

43. 1 গজ কাপড়ের মূল্য 5 টাকা 5 আনা 6 পাই হইলে, 14 গজ 1 ফুট $10\frac{1}{2}$ ইঞ্চির মূল্য কত ? [ছাত্র. 1931]

44. এক হন্দরের মূল্য 1 পা. 18 শি. 9 পে. হইলে, 3 ট. 17 হ. 3 কো. 13 পা. 12 আউন্সের মূল্য কত ?

45. 1 হন্দর জিনিষের মূল্য 3 পা. 15 শি. 4 পে. হইলে, 1 ট. 5 হ. 2 কো. 14 পাউণ্ডের মূল্য কত ?

46. চাউলের মূল্য প্রতি মণ 23 টা. 10 আ. 4 পাই হইলে, 3 মণ 16 সের 4 ছটাক চাউলের মূল্য কত ? [পূর্ব্ববঙ্গ মাধ্যমিক বোর্ড, 1948]

47. প্রতি টাকায় 9 পাই আয়কর দিলে, 64 টা. 10 আ. 8 পাইয়ের উপর কত আয়কর দিতে হইবে ?

48. টাকা প্রতি 10 আ. 6 পাই লাভ হইলে, 274 টা. 15 আনায় কত লাভ হইবে ?

49. টাকা প্রতি 3 আ. 3 পাই লাভ হইলে, 576 টা. 10 আ. 8 পাইতে কত লাভ হইবে ?

50. 1 একরের খাজনা 4 পা. 5 শি. হইলে, 19 একর 3 রূড 20 বর্গ-পোলের খাজনা কত ? [ক. প্র. 1920]

51. 100 মণ চিনির মূল্য 1231 টা. 4 আনা হইলে, $739\frac{1}{2}$ মণের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1877]

52. প্রতি বস্তায় 3 মণ $7\frac{1}{2}$ সের গম থাকিলে, 3 টা. 5 আ. 6 পাই মণ দরে 16 বস্তা গমের মূল্য কত? [ক. প্র. 1929 ; প. প্র. 1931]

53. প্রতি বস্তায় 2 মণ 1 সের 10 ছটাক আলু থাকিলে, 5 টা. 5 আ. 4 পাই মণ দরে 20 বস্তা আলুর দাম কত? [ক. প্র. 1929]

54. প্রতি বাক্সে 2 মণ 17 সের 13 ছটাক চা ধরে এবং প্রতি মণ চাএর দর 75 টা. 12 আ. 8 পাই। এইরূপ 40 বাক্স চাএর দাম কত? [ক. প্র. 1936]

55. প্রতি বাক্সে 1 মণ 17 সের 9 ছটাক চা ধরে এবং প্রতি মণ চাএর মূল্য 80 টা. 8 আ. 8 পাই। এইরূপ 45 বাক্স চাএর মূল্য কত? [ক. প্র. 1934]

56. এক ব্যক্তির ঋণ 3199 টা. 10 আ. 8 পাই; পাওনাদারগণ প্রতি টাকায় 1 আ. 3 পাই করিয়া কম নিতে স্বীকার করিলে, তাহাকে মোট কত পরিমাণ টাকা শোধ করিতে হইবে? [যু. প্র. 1922]

57. এক ব্যক্তির ঋণ 3000 টাকা 8 আনা; সে প্রতি টাকায় 9 আনা $4\frac{1}{2}$ পাই পরিশোধ করিবে বলিয়া স্থির করিল। তাহাকে মোট কত টাকা পরিশোধ করিতে হইবে? [নিকটতম পাই পর্য্যন্ত আসন্ন মান লও।]

[প. প্র. 1934]

58. একটি ছাত্র প্রত্যহ 9 ঘণ্টা 45 মিনিট 30 সেকেণ্ড করিয়া পড়াশুনা করে। 1 বৎসর 6 মাস 20 দিনে সে মোট কত সময় পড়িবে?

[1 বৎসর = 360 দিন ধরিয়া]

59. প্রতি বেলে 15 মণ 37 সের 14 ছটাক তূলা ধরিলে এবং প্রতি মণ তূলার মূল্য 18 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে, 20 বেল তূলার মূল্য কত?

[ক. প্র. 1938]

60. প্রতি বস্তায় 2 মণ 15 সের ময়দা ধরিলে, এবং প্রতি মণ ময়দার মূল্য 6 টাকা 10 আনা 10 পাই হইলে, 18 বস্তা ময়দার মূল্য কত? [ক. প্র. 1937]

61. প্রতি একর জমির খাজনা 25 টাকা 3 আনা 4 পাই হইলে, 156 একর 3 রূড 24 বর্গপোল 11 বর্গগজের খাজনা কত? [মা. প্র. 1886]

62. 26 টাকা 10 আনা 8 পাই মণ দরে 73 মণ 37 সের 14 ছটাকের দাম কত?

63. 1 টনের মূল্য 3 পা. 6 শি. 8 পে. হইলে, 15 ট. 5 হ. 2 কো. $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত ?

64. 1 টনের মূল্য 2 পা. 13 শি. 4 পে. হইলে, 25 ট. 15 হ. 3 কো. $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ঢা. প্র. 1930]

65. এক একরের খাজনা 4 পা. 5 শি. হইলে, 19 একর 3 রুড 20 বর্গ-পোলের খাজনা কত ? [ক. প্র. 1920]

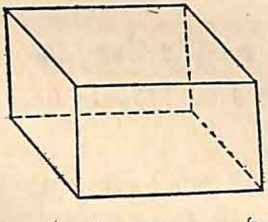
ষষ্ঠ অধ্যায়

বর্গ ও ঘন পরিমাণের প্রয়োগ

30. তোমরা পূর্ব্বে বর্গ-পরিমাণের এককাবলীর সাহায্যে ক্ষেত্রফল, বা কালি, নির্ণয় করিবার প্রণালী শিখিয়াছ। এই অধ্যায়ে ঐ জাতীয় কঠিনতর প্রশ্নের আলোচনা করা হইবে। অধিকন্তু, ঘন-পরিমাণ কাহাকে বলে, উহার এককাবলী এবং ইহার সাহায্যে বস্তুর ঘনফল নির্ণয় করিবার প্রণালীও ব্যাখ্যা করা হইবে।

বর্গ-পরিমাণ

ষষ্ঠ শ্রেণীর পাঠ্যবস্তু হইতেই তোমরা জান যে, আয়তক্ষেত্রাকৃতি মেঝে বিশিষ্ট কোন ঘরের চারিপার্শ্বে চারিটি দেওয়াল থাকে। ঐ দেওয়ালগুলি সমান উচ্চতা-বিশিষ্ট হইলে, উহাদের প্রত্যেকটিই এক একটি আয়তক্ষেত্র হয়।



সুতরাং, চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল

= 2 × দৈর্ঘ্য × উচ্চতা + 2 × প্রস্থ × উচ্চতা

= 2 × (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ) × উচ্চতা

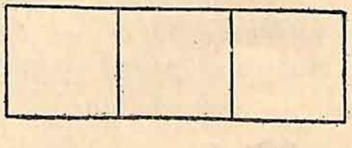
অথবা, **= পরিসীমা × উচ্চতা।**

[পরিসীমা = বাহুগুলির দৈর্ঘ্যের সমষ্টি।]

উদাহরণ 1. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের 3 গুণ। উহার ক্ষেত্রফল 147 বর্গগজ। আয়তক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ কত ?

এস্থলে, দৈর্ঘ্য, প্রস্থের 3 গুণ।

সুতরাং, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্যটিকে সমান 3 ভাগে ভাগ করিলে প্রত্যেকটি ভাগ, উহার প্রস্থের সমান হইবে ; সুতরাং, দৈর্ঘ্যের এই বিভাগবিন্দু দুইটি দিয়া প্রস্থের সমান্তরাল রেখা টানিলে, আয়তক্ষেত্রটি সমান তিনটি বর্গক্ষেত্রে পরিণত হইবে।



অতএব, উহার যে কোনটির ক্ষেত্রফল, আয়তটির মোট ক্ষেত্রফলের 3 ভাগের 1 ভাগ হইবে।

$\therefore$ 1 টি বর্গক্ষেত্রের কালি = $147 \div 3 = 49$ বর্গগজ।

অতএব, এই বর্গক্ষেত্রের যে কোন বাহুর দৈর্ঘ্য (মূল আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ)

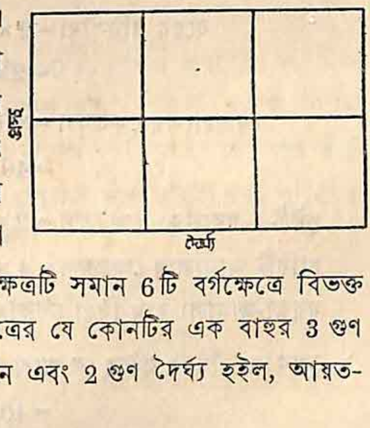
= $\sqrt{49}$ গজ = 7 গজ।

কাজেই, মূল আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = $7 \times 3 = 21$ গজ।

অতএব, নির্ণেয় দৈর্ঘ্য = **21 গজ ;** এবং প্রস্থ = **7 গজ।**

উদাহরণ 2. আয়তক্ষেত্রাকৃতি একটি মাঠের প্রস্থ, উহার দৈর্ঘ্যের $\frac{2}{3}$ অংশ এবং উহার ক্ষেত্রফল 15 একর। মাঠটির চারিদিকে রেলিং আছে। রেলিং এর দৈর্ঘ্য কত ? [ক. প্র. 1939]

আয়তক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্যটিকে সমান 3 ভাগে ভাগ করিয়া উহা হইতে 2 ভাগ লইলে, প্রস্থের দৈর্ঘ্য পাওয়া যাইবে। কাজেই, প্রস্থটিকে সমান দুই ভাগে ভাগ করিলে, উহার 1 ভাগ অবশ্যই দৈর্ঘ্যের 3 ভাগের 1 ভাগের সমান হইবে। সুতরাং দৈর্ঘ্যের বিভাগবিন্দু দুইটি দিয়া প্রস্থের সমান্তরাল এবং প্রস্থের মধ্যবিন্দু দিয়া দৈর্ঘ্যের সমান্তরাল রেখা টানিলে, আয়তক্ষেত্রটি সমান 6 টি বর্গক্ষেত্রে বিভক্ত হইবে। স্পষ্টতঃ, এই 6 টি সমান বর্গক্ষেত্রের যে কোনটির এক বাহুর 3 গুণ দৈর্ঘ্য হইল, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্যের সমান এবং 2 গুণ দৈর্ঘ্য হইল, আয়তক্ষেত্রের প্রস্থের সমান।



মূল আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 15 একর

= 15×4840 বর্গগজ

= 72600 বর্গগজ।

সুতরাং, উপরিউক্ত যে কোন একটি ছোট বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= $72600 \div 6$ বর্গগজ = 12100 বর্গগজ।

অতএব, ছোট বর্গক্ষেত্রের যে কোন একটি বাহু

= $\sqrt{12100}$ বর্গগজ = 110 গজ।

কাজেই, আয়তক্ষেত্রের **দৈর্ঘ্য** = 110 গজ × 3 = **330 গজ**।

এবং আয়তক্ষেত্রের **প্রস্থ** = 110 গজ × 2 = **220 গজ**।

এবং নির্ণেয় রেলিংএর দৈর্ঘ্য = আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা

= 2 × (330 + 220) গজ

= 2 × 550 গজ

= **1100 গজ**।

উদাহরণ 3. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 12 ফুট, বিস্তার 8 ফুট এবং উচ্চতা 10 ফুট। ঘরটিতে 6 ফুট উচ্চ ও 4 ফুট প্রশস্ত দুইটি দরজা এবং 5 ফুট উচ্চ ও 3 ফুট প্রশস্ত চারিটি জানালা আছে। প্রতি বর্গফুটে 3 পাই হিসাবে, ঘরটির চারিটি দেওয়াল চুণকাম করিতে কত খরচ হইবে? [ক. প্র. 1933]

ঘরের পরিসীমা = 2 × (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)

= 2 × (12 + 8) = 40 ফুট।

দেওয়ালের ক্ষেত্রফল = পরিসীমা × উচ্চতা

= 40 × 10 = 400 বর্গফুট।

দুইটি দরজার ক্ষেত্রফল = 2 × 6 × 4 = 48 বর্গফুট।

চারিটি জানালার ক্ষেত্রফল = 4 × 5 × 3 = 60 বর্গফুট।

দরজা-জানালা বাদ দিয়া চুণকাম করিতে হইবে।

∴ চুণকাম করিতে হইবে যে অংশ তাহার ক্ষেত্রফল

= 400 − 48 − 60

= 400 − 108 = 292 বর্গফুট।

প্রতি বর্গফুটে 3 পাই হিসাবে, উহার খরচ

= 292 × 3 পাই = $\frac{\overset{73}{\cancel{292}} \times \cancel{3}}{\underset{4}{\cancel{12}}}$ আনা

= 73 আ. = **4 টা. 9 আ.**।

উদাহরণ 4. একটি ঘরের চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 660 বর্গফুট। মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গফুট। উহার প্রস্থ 15 ফুট হইলে, ঘরটির উচ্চতা কত ?

মেঝের দৈর্ঘ্য = মেঝের ক্ষেত্রফল ÷ প্রস্থ

= 270 ÷ 15 = 18 ফুট।

∴ মেঝের পরিসীমা = 2 × (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)

= 2 × (18 + 15) ফুট

= 2 × 33 ফুট = 66 ফুট।

অতএব, দেওয়ালের উচ্চতা

= চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল ÷ পরিসীমা

= 660 ÷ 66 ফুট

= **10 ফুট।**

উদাহরণ 5. 22 ফু. 8 ই. দীর্ঘ, 15 ফু. 10 ই. প্রশস্ত এবং 12 ফু. উচ্চ একটি ঘরের চারিদিকের দেওয়ালের ক্ষেত্রফল কত ? 18 ই. প্রশস্ত কাগজ দিয়া ঐ দেওয়াল মুড়িতে কত গজ দীর্ঘ কাগজ লাগিবে ? এক গজ দীর্ঘ কাগজের দাম 2 আনা 3 পাই হইলে, কাগজ মোড়াই করিতে কত খরচ পড়িবে ?

ঘরের পরিসীমা = 2 × (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)

= 2 × (22 ফু. 8 ই. + 15 ফু. 10 ই.)

= 2 × (38 ফু. 6 ই.)

= 77 ফুট।

দেওয়ালের ক্ষেত্রফল = পরিসীমা × উচ্চতা

= 77 × 12 বর্গফুট

= 924 বর্গফুট।

সমস্ত দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে হইলে, দেওয়ালগুলির মোট আয়তনের সমান আয়তন-বিশিষ্ট কাগজ আবশ্যক হইবে ; অর্থাৎ, কাগজের আয়তন, বা কালি হইবে = 924 বর্গফুট।

এখন, কাগজের প্রস্থ = 18 ই. = $1\frac{1}{2}$ ফুট = $\frac{3}{2}$ ফুট।

অতএব, কাগজের দৈর্ঘ্য = কাগজের ক্ষেত্রফল ÷ কাগজের প্রস্থ

$= 924 \div \frac{3}{2} = 924 \times \frac{2}{3} = 308 \times 2$

$= 616$ ফুট $= \frac{616}{3}$ গজ $=$ **$205\frac{1}{3}$ গজ।**

কাগজের মূল্য $= \frac{616}{3} \times 2$ আ. 3 পা.

$= \frac{616}{3} \times 2\frac{1}{4}$ আ.

$$= \frac{\overset{\overset{77}{\cancel{154}}}{\cancel{616}}}{\cancel{3}} \times \frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{4} \times \underset{8}{\cancel{16}}} \text{ টা.}$$

$$= \frac{231}{8} \text{ টা.} = 28 \text{ টা. } \frac{7}{\cancel{8}} \times \cancel{16}^{\,2} \text{ আ.}$$

= 28 টা. 14 আ.।

প্রশ্নমালা 13

1. 2028 বর্গগজ-পরিমিত একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য, প্রস্থের $1\frac{1}{3}$ গুণ। ইহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত?

2. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য, প্রস্থের 4 গুণ এবং উহার ক্ষেত্রফল 90 একর। উহার দৈর্ঘ্য কত? [ঢা. প্র. 1932]

3. একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 213 ব. ফু. 80 ব. ই.। উহার দৈর্ঘ্য, প্রস্থের দ্বিগুণ। দৈর্ঘ্য কত?

4. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য, প্রস্থের 3 গুণ। উহার ক্ষেত্রফল 67 ব.ফু. 99 ব. ই.। উহার দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ কত?

5. $1\frac{1}{2}$ ফুটবর্গ আয়তনবিশিষ্ট পাথর দিয়া একটি উঠান বাঁধাইতে 2028 খানি পাথর লাগিল। উঠানটির দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের 3 গুণ হইলে, উহার প্রস্থ কত?

6. একটি টেনিস্ কোর্টের প্রস্থ, দৈর্ঘ্যের $\frac{2}{3}$ অংশ। প্রতি বর্গগজ 5 আনা হিসাবে উহার ঘাস ছাঁটাই করিতে 1470 টাকা খরচ পড়িল। প্রতি গজ 4 টাকা হিসাবে, উহার চারিদিকে রেলিং দিতে কত খরচ পড়িবে?

7. প্রতি বর্গগজ 6 আনা হিসাবে একটি ঘরের মেঝে মাদুর দিয়া মুড়িতে 33 টাকা 12 আনা খরচ হইল। ঘরটির প্রস্থ, দৈর্ঘ্যের $\frac{2}{3}$ অংশ। উহার দৈর্ঘ্য কত?

8. প্রতি বর্গফুট 4 আনা হিসাবে খরচ করিয়া, একটি ঘরের মেঝেতে মাদুর বিছাইতে 75 টাকা খরচ পড়িল। উহার দৈর্ঘ্য, প্রস্থের 3 গুণ হইলে, ঘরটির পরিসীমা কত?

9. একটি আয়তাকার মাঠের দৈর্ঘ্য, প্রস্থের $1\frac{1}{2}$ গুণ। প্রতি বর্গগজ 6 আনা হিসাবে উহার ঘাস ছাঁটাই করিতে 1764 টাকা লাগিল। উহার দৈর্ঘ্য কত? [যু. প্র. 1922]

10. একটি আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ, উহার দৈর্ঘ্যের $\frac{5}{6}$ অংশ। প্রতি বর্গগজে 5 পেনি হিসাবে খরচ করিয়া, উহার মেঝে বাঁধাইতে মোট 17 পা. 15 শি. $6\frac{2}{3}$ পে. খরচ হইল। উহার বাহুর পরিমাণ কত? [ঢা. প্র. 1948]

11. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 17 ফুট, 15 ফুট এবং 10 ফুট। উহার চারিদিকের দেওয়ালের ক্ষেত্রফল কত? ঐ দেওয়াল কাপড় দিয়া মুড়িতে $1\frac{1}{2}$ ফুট বহরবিশিষ্ট কত ফুট দীর্ঘ কাপড় লাগিবে? প্রতি গজ 1 টাকা 2 আনা হিসাবে, ঐ কাপড়ের মূল্য কত?

12. 10 ইঞ্চি প্রশস্ত প্রতি গজ কাপড়ের মূল্য 3 পেনি হইলে, 20 ফুট দীর্ঘ, 15 ফুট বিস্তৃত এবং 10 ফুট উচ্চ একটি ঘরের দেওয়ালগুলি ঐ কাপড় দিয়া মুড়িতে কত খরচ পড়িবে?

13. 12 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 7 ফুট 6 ইঞ্চি বিস্তৃত এবং 12 ফুট উচ্চ একটি ঘরের দেওয়াল, $\frac{15}{16}$ ইঞ্চি দীর্ঘ এবং $\frac{3}{4}$ ইঞ্চি বিস্তৃত দুই পয়সা মূল্যের ডাকটিকিট দিয়া মুড়িতে কত খরচ হইবে? [ক. প্র. 1915]

14. দৈর্ঘ্যে 24 ফুট, বিস্তারে 16 ফুট এবং উচ্চতায় 10 ফুট একটি ঘরে 6 ফুট উচ্চ এবং 4 ফুট প্রশস্ত দুইটি দরজা এবং 5 ফুট উচ্চ এবং 3 ফুট প্রশস্ত চারিটি জানালা আছে। প্রতি বর্গফুট 6 পাই হিসাবে, ঘরটির চারিটি দেওয়াল চূণকাম করিতে কত খরচ পড়িবে? [ক. প্র. 1933]

15. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 20 ফুট, প্রস্থ 12 ফুট এবং উচ্চতা 11 ফুট 3 ইঞ্চি;

প্রতি বর্গগজ ৪ আনা হিসাবে ঐ ঘরের দেওয়ালগুলি কাগজ দিয়া মুড়িতে কত টাকা খরচ পড়িবে ?

16. বর্গাকার একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 18 ফুট। ঐ ঘরের দেওয়ালগুলি কাগজ দিয়া মুড়িতে প্রতি বর্গগজ ৪ আনা হিসাবে 40 টাকা খরচ পড়িল। ঘরটির উচ্চতা কত ? [ঢা. প্র. 1926]

17. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 24 ফুট এবং উচ্চতা 12 ফুট। উহার চারিটি দেওয়াল রং করিতে প্রতি বর্গগজ 3 আনা হিসাবে 17 টাকা খরচ পড়িল। ঘরটির প্রস্থ কত ? [ক. প্র. 1943]

18. একটি ঘরের চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 792 বর্গফুট, মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গ. ফু. এবং প্রস্থ 15 ফুট। ঘরটির উচ্চতা কত ?

19. 13 ফুট উচ্চ একটি ঘরের দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের 2 গুণ। উহার চারিটি দেওয়াল 2 ফুট চওড়া কাগজ দিয়া মুড়িতে 143 গজ কাগজ লাগে। ঘরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত ?

20. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য $32\frac{1}{2}$ ফুট ও প্রস্থ $18\frac{1}{2}$ ফুট। উহার দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে প্রতি বর্গগজে 1 টাকা 14 আনা হিসাবে 308 টাকা 2 আনা খরচ হয়। ঘরটির উচ্চতা কত ?

21. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থের 2 গুণ। প্রতি বর্গগজে 5 শি. হিসাবে খরচ করিয়া, উহার মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে মোট 6 পা. 2 শি. 6 পে. খরচ পড়িল ; এবং প্রতি বর্গগজে 9 পে. হিসাবে খরচ করিয়া, উহার দেওয়াল রং করিতে 2 পা. 12 শি. 6 পে. পড়িল। ঘরটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা কত ? [পা. প্র. 1925]

22. মিনিটে 88 গজ বেগে চলিয়া, একটি আয়তাকার মাঠের একটি ধার অতিক্রম করিতে 5 মিনিট সময় লাগে। ঐ বেগে চলিয়া, উহার চারিধার একবার ঘুরিয়া আসিতে 14 মিনিট সময় লাগে। মাঠটির ক্ষেত্রফল কত একর ?

ঘন-পরিমাণ

31. তোমরা জ্যামিতি হইতে শিখিয়াছ যে, বস্তুমাত্রই কতক পরিমাণ স্থান জুড়িয়া থাকে। কোন বস্তু যে স্থান জুড়িয়া থাকে, তাহাকে **ঘন** (solid) বলে এবং বস্তুটিকে ঘনবস্তু (solid body) বলা হয়।

জ্যামিতিতে আরও শিখিয়াছ যে, প্রত্যেক ঘনবস্তুই উহার চারিধারে এক বা একাধিক **তল** দ্বারা সীমাবদ্ধ ; এবং প্রত্যেক ঘনবস্তুর কতক পরিমাণ **দৈর্ঘ্য,** কতক পরিমাণ **প্রস্থ** (বা, **বিস্তার**) ও কতক পরিমাণ **বেধ** (বা, **উচ্চতা**) আছে।

ঘনবস্তুর পরিবেষ্টনকারী তলের (বা, তলসমূহের) **অভ্যন্তরস্থিত স্থানকে** ঐ বস্তুর **ঘনফল** (volume) বলে।

উপরি উল্লিখিত তলের বিভিন্ন আকৃতির জন্য, ঘনবস্তু বিভিন্ন আকৃতিবিশিষ্ট হয়। যথা, একখানা ইট, একটি বাক্স, একটি গোলক (বা, বল **sphere**) ইত্যাদি। ইট, বাক্স প্রভৃতি জাতীয় ঘনবস্তু 6 টি তল দ্বারা পরিবেষ্টিত ; কিন্তু একটি গোলক একটিমাত্র বক্রতল দ্বারা পরিবেষ্টিত।

যে ঘনবস্তুর পরিবেষ্টনকারী তলগুলির প্রত্যেকটিই একটি আয়তক্ষেত্র, তাহাকে **আয়ত-ঘন** (rectangular solid) বলা যাইতে পারে।

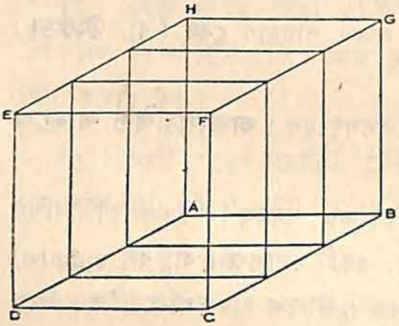
যে ঘনবস্তুর পরিবেষ্টনকারী তলগুলির প্রত্যেকটিই একটি বর্গক্ষেত্র, তাহাকে (**কিউব্** বা,) **ঘনক** (cuboid or cube) বলে। বস্তুতঃ, **ঘনকের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং বেধ পরস্পর সমান।** এই **'ঘনক'**কেই ঘন-পরিমাণের **একক**রূপে ব্যবহার করা হইয়া থাকে।

যে 'ঘনক'-এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ প্রত্যেকে 1 ইঞ্চি, তাহার ঘনফলকে **এক ঘনইঞ্চি** বলে ; যে 'ঘনক'-এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ প্রত্যেকে 1 ফুট, তাহার ঘনফলকে **এক ঘনফুট** বলে ; তদ্রূপ, যে 'ঘনক'-এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ প্রত্যেকে এক গজ, তাহার ঘনফলকে **এক ঘনগজ** বলে ; ইত্যাদি।

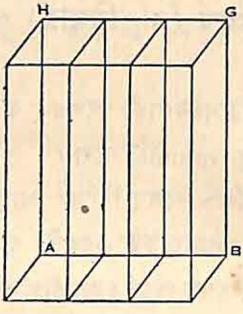
যে কোন ঘনবস্তুর ঘনফলের পরিমাণ নির্ণয় করিতে হইলে, উহার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ যে এককে প্রকাশিত (বিভিন্ন এককে দেওয়া থাকিলেও, একই এককে পরিণত করিয়া), ঐ **একক-উৎপন্ন 'ঘনক'**-এর তুলনায় উক্ত ঘনবস্তুর

ঘনফলের পরিমাণ নির্ণয় করিতে হয়। যথা, ইঞ্চি-এককে প্রকাশিত দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধবিশিষ্ট ঘনবস্তুর ঘনফল 'ঘনইঞ্চি'তে প্রকাশ করিতে হয় ; ইত্যাদি।

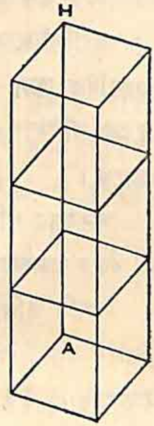
ঘনইঞ্চি, ঘনফুট, ঘনগজ প্রভৃতি 'ঘনক'গুলির পরস্পরের ভিতর সম্পর্ক নিরূপণ করা সহজ। উদাহরণস্বরূপ মনে কর, একটি ঘনগজের (অর্থাৎ, যে ঘনকের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ প্রত্যেকে এক গজ) সহিত একটি ঘনফুটের সম্পর্ক কি তাহা নির্ণয় করিতে হইবে।



ঘনক
1নং চিত্র



বড় ফালি
2নং চিত্র



ছোট ফালি
3নং চিত্র

ধর, $ABCDEFGH$ এই 'ঘনক'টিতে $AB = AD = AH$, প্রত্যেকেই এক গজের সমান [1নং চিত্র]। AD কে তিনটি সমান ভাগে ভাগ কর ; এই দুই বিভাগবিন্দু দিয়া $ABGH$ এর সমান্তরাল করিয়া ফালি কাটিলে, 'ঘনক'টি 3 টি সমান ফালিতে বিভক্ত হইবে ; এবং ইহাদের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 1 গজ (বা, 3 ফুট), উচ্চতা (বা, বেধ) 3 ফুট এবং 1 ফুট পুরু। আবার, এই ফালি 3 টির যে কোনটির দৈর্ঘ্যকে 3 ভাগ করিলে, প্রতি ভাগ 1 ফুট লম্বা হইবে। এই দুই বিভাগবিন্দু দিয়া উহাকে এরূপ 3 টি সমান ফালিতে ভাগ করা যায়, যাহার প্রত্যেকটির উচ্চতা 1 গজ (বা, 3 ফুট) এবং বিস্তার ও দৈর্ঘ্য প্রত্যেকে 1 ফুট করিয়া [2নং চিত্র দেখ।]। অতএব, 'ঘনক'টি মোট 3×3, বা 9 টি সমান ফালিতে বিভক্ত হইবে। এই 9 টির যে কোনটিকে 1 ফুট উচ্চতাবিশিষ্ট 3 টি সমান ছোট ফালিতে ভাগ করা যায় [3নং চিত্র দেখ]। সুতরাং, সম্পূর্ণ 'ঘনক'টি মোট 9×3, বা, 27 টি এরূপ সমান

ফালিতে বিভক্ত হইল, যাহার প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ প্রত্যেকে 1 ফুট করিয়া ; অর্থাৎ, প্রত্যেকটিই একটি 'ঘনফুট'। কাজেই, ঘনগজটি 27 টি সমান ঘনফুটে বিভক্ত হইল।

অর্থাৎ, **1 ঘনগজ = 27 ঘনফুট** [অর্থাৎ, $(3 \times 3 \times 3)$ ঘনফুট]।

অনুরূপভাবে, দেখান যায় যে, **1 ঘনফুট = $(12 \times 12 \times 12)$ ঘনইঞ্চি ;**
বা, **= 1728 ঘনইঞ্চি।**

32. আবার, মনে কর, কোন 'আয়ত-ঘন' এর দৈর্ঘ্য 8 ফুট, প্রস্থ 5 ফুট ও উচ্চতা 3 ফুট। পূর্ব্বানুরূপ, ইহার প্রস্থকে সমান 5 ভাগ করিয়া ঐ বিভাগ-বিন্দু দিয়া দৈর্ঘ্য বরাবর 5 টি এরূপ সমান ফালিতে ভাগ করা যায় যে, পাঁচটির যে কোনটি 8 ফুট লম্বা এবং 3 ফুট উঁচু ও 1 ফুট চওড়া। পুনরায়, এই 5 টির যে কোনটির দৈর্ঘ্য 8 ফুটকে সমান 8 ভাগে ভাগ করিয়া ঐ বিভাগবিন্দু দিয়া প্রস্থ বরাবর 8 টি সমান ফালিতে বিভক্ত করা যায়। অতএব, 'আয়ত-ঘন'টি মোট '5×8' টি এরূপ সমান ফালিতে বিভক্ত হইল যাহাদের যে কোনটির দৈর্ঘ্য 1 ফুট, প্রস্থ 1 ফুট ও উচ্চতা 3 ফুট। এই '5×8', বা, 40 টি ফালির যে কোনটির উচ্চতা 3 ফুটকে সমান 3 ভাগে ভাগ করিয়া উক্ত বিভাগবিন্দুগুলি দিয়া দৈর্ঘ্য-প্রস্থ-সমন্বিত সমতলের সমান্তরাল এরূপ তিনটি সমান ভাগে ভাগ করা যায় যে, উহাদের যে কোনটির দৈর্ঘ্য 1 ফুট, প্রস্থ 1 ফুট ও উচ্চতা 1 ফুট ; অর্থাৎ উহাদের যে কোনটি একটি 'ঘনফুট'। তাহা হইলে, আয়ত-ঘনটি মোট 40×3, (বা, $5 \times 8 \times 3$) টি ঘনফুটে বিভক্ত হইবে।

সুতরাং, **'আয়ত-ঘন'** এর **ঘনফল** = $(8 \times 5 \times 3)$ ঘনফুট
= (দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × বেধ) ঘনফুট।

অর্থাৎ, **'আয়ত-ঘন' এর ঘনফলের পরিমাণ = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × বেধ।**

33. 31 এবং 32 নিয়মের পদ্ধতি অনুসারে ; ঘন-পরিমাণের নিম্নলিখিত এককাবলী প্রতিপন্ন করা যায়।

(ইংলণ্ডীয়)

1728 ঘনইঞ্চিতে 1 ঘনফুট ;
27 ঘনফুটে 1 ঘনগজ।

(দেশীয়)

24 × 24 × 24, বা, 13824 ঘনঅঙ্গুলিতে 1 ঘনহাত ;

2 × 2 × 2, বা, 8 ঘনহাতে 1 ঘনগজ।

দ্রষ্টব্য। 1 ঘনহাত = (18 × 18 × 18) ঘনইঞ্চি।

34. ঘনমান নির্ণয় করিবার প্রক্রিয়া-পদ্ধতি বুঝাইবার জন্য নিম্নে কয়েকটি উদাহরণ সন্নিবেশিত হইল।

উদাহরণ 1. 3 ঘনগজ 23 ঘনফুট 288 ঘনইঞ্চিতে কত ঘনইঞ্চি ?

```
     3 ঘ. গ. 23 ঘ. ফু. 288 ঘ. ই.
    27
    81 ঘ. ফু.
    23
   104 ঘ. ফু.
    12 ⎫
  1248 ⎪
    12 ⎬ 12 × 12 × 12
 14976 ⎪
    12 ⎭
179712 ঘ. ই.
   288
180000 ঘ. ইঞ্চি।
```

উদাহরণ 2. 508000000 ঘনইঞ্চিকে ঘনগজ ইত্যাদিতে পরিণত কর।

```
1728 ) 508000000 ( 293981 ঘ. ফু.
       3456
       16240
       15552
         6880
         5184
         16960
         15552
          14080
          13824
            2560
            1728
             832 ঘ. ই.
```

```
27 ) 293981 ( 10888 ঘ. গ.
     27
      239
      216
       238
       216
        221
        216
          5 ঘ. ফু.
```

508000000 ঘনইঞ্চি = **10888 ঘ. গ. 5 ঘ. ফু. 832 ঘ. ই.।**

উদাহরণ 3. 10 ফুট দৈর্ঘ্য, 8 ফুট বিস্তার এবং 5 ফুট উচ্চতাবিশিষ্ট আয়ত-ঘন এর ঘনফল নির্ণয় কর।

ঘনফল $= (10 \times 8 \times 5)$ ঘ. ফু. $= 400$ **ঘনফুট।**

উদাহরণ 4. একটি প্রাচীর 3 ফু. 2 ই. দীর্ঘ, 2 ফু. 3 ই. বিস্তৃত এবং 1 ফু. 6 ই. উচ্চ। উহার ঘনফল কত?

3 ফু. 2 ই. $= 3\frac{2}{12}$ ফু. $= 3\frac{1}{6}$ ফু. $= \frac{19}{6}$ ফু.।

2 ফু. 3 ই. $= 2\frac{3}{12}$ ফু. $= 2\frac{1}{4}$ ফু. $= \frac{9}{4}$ ফু.।

1 ফু. 6 ই. $= 1\frac{6}{12}$ ফু. $= 1\frac{1}{2}$ ফু. $= \frac{3}{2}$ ফু.।

ঘনফল $= \frac{19}{\cancel{6}_{2}} \times \frac{9}{4} \times \frac{\cancel{3}}{2}$ ঘ. ফু.

$= \frac{171}{16} = 10\frac{11}{16}$ **ঘনফুট।**

উদাহরণ 5. 22 গজ দীর্ঘ, 2 ফুট 6 ইঞ্চি বিস্তৃত এবং 8 ফুট উচ্চ একটি প্রাচীর নির্ম্মাণ করিতে 9 ইঞ্চি দীর্ঘ, 6 ইঞ্চি বিস্তৃত এবং 4 ইঞ্চি পুরু ইটের কতগুলি ইট লাগিবে?

প্রাচীরের দৈর্ঘ্য $= 22$ গ. $= 66$ ফুট।

" বিস্তার $= 2$ ফু. 6 ই. $= 2\frac{1}{2}$ ফু. $= \frac{5}{2}$ ফুট।

" উচ্চতা $= 8$ ফুট।

" ঘনফল $= 66 \times \frac{5}{\cancel{2}} \times \overset{4}{\cancel{8}}$

$= 1320$ ঘনফুট।

একখানি ইটের ঘনফল $= 9 \times 6 \times 4$ ঘ. ই.

$= \frac{\overset{3}{\cancel{9}} \times \cancel{6} \times \cancel{4}}{\underset{2}{\cancel{12}} \times \underset{4}{\cancel{12}} \times \underset{3}{\cancel{12}}}$ ঘ. ফু. $= \frac{1}{8}$ ঘনফুট।

প্রয়োজনীয় ইটের সংখ্যা $= 1320$ ঘ. ফু. $\div \frac{1}{8}$ ঘ. ফু. $= 1320 \times 8 = 10560.$

উদাহরণ 6. 16 ফুট দীর্ঘ, 12 ফুট বিস্তৃত এবং 10 ফুট গভীর একটি জল-পূর্ণ চৌবাচ্চায় একটি নল সংযুক্ত আছে। এই নল দিয়া প্রতি মিনিটে 40 ঘনফুট জল বাহির হইয়া গেলে, চৌবাচ্চাটি জলশূন্য হইতে কত সময় লাগিবে?

চৌবাচ্চাস্থিত জলের পরিমাণ $= 16 \times 12 \times 10$ ঘ. ফু.

$= 1920$ ঘনফুট ;

প্রতি মিনিটে বাহির হইয়া যায় 40 ঘনফুট।

জলশূন্য হইতে সময় লাগিবে 1920 ঘ. ফু. ÷ 40 ঘ. ফু. $= \overset{48}{\cancel{1920}} \times \frac{1}{\cancel{40}} = 48$ মিনিট।

উদাহরণ 7. ঢাকনী সমেত একটি কাঠের বাক্স বাহিরের দিক হইতে 3 ফুট 4 ইঞ্চি দীর্ঘ, 2 ফুট 4 ইঞ্চি বিস্তৃত এবং 1 ফুট 5 ইঞ্চি উচ্চ। উহা $\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু তক্তা দ্বারা নির্ম্মিত। (i) বাক্সটির ভিতরের ঘনফল কত? (ii) বাক্সটি তৈরী করিতে কত ঘনফুট কাঠ লাগিয়াছে? (iii) প্রতি ঘনফুট কাঠের ওজন 864 আউন্স হইলে, বাক্সটির ওজন কত?

ভিতরের দিক হইতে বাক্সটির দৈর্ঘ্য $= 3$ ফুট 4 ইঞ্চি $- 2 \times \frac{1}{2}$ ইঞ্চি

$= 3$ ফু. 3 ই. $= 3\frac{1}{4}$ ফু. $= \frac{13}{4}$ ফুট।

" " " " প্রস্থ $= 2$ ফু. 4 ই. $- 2 \times \frac{1}{2}$ ই. $= 2$ ফু. 3 ই.

$= 2\frac{1}{4}$ ফু. $= \frac{9}{4}$ ফুট।

" " " " উচ্চতা $= 1$ ফু. 5 ই. $- 2 \times \frac{1}{2}$ ই.

$= 1$ ফু. 4 ই. $= 1\frac{1}{3}$ ফু. $= \frac{4}{3}$ ফুট।

(i) ভিতরের ঘনফল $= \frac{13}{4} \times \frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{4}} \times \frac{\cancel{4}}{\cancel{3}} = \frac{39}{4} = 9\frac{3}{4}$ **ঘনফুট।**

(ii) ঢাকনী সমেত বাহিরের দিকের ঘনফল

$= 3$ ফু. 4 ই. $\times 2$ ফু. 4 ই. $\times 1$ ফু. 5 ই.

$= 3\frac{1}{3}$ ফুট $\times 2\frac{1}{3}$ ফুট $\times 1\frac{5}{12}$ ফুট $= \frac{\overset{5}{\cancel{10}}}{3} \times \frac{7}{3} \times \frac{17}{\underset{6}{\cancel{12}}}$ ঘ. ফু.

$= \frac{595}{54}$ ঘনফুট।

কাঠের ঘন-পরিমাণ

= বাহিরের দিকের ঘনফল – ভিতরের দিকের ঘনফল

$= \left(\frac{595}{54} - \frac{39}{4}\right)$ ঘ. ফু. $= \frac{1190 - 1053}{108}$ ঘ. ফু. $= \frac{137}{108}$ ঘ. ফু.

$= 1\frac{29}{108}$ **ঘনফুট।**

(iii) কাঠের ওজন $= \frac{137}{\cancel{108}} \times \overset{8}{\cancel{864}}$ আউন্স

= 1096 আউন্স

= 68 পাউণ্ড 8 আউন্স।

উদাহরণ 8. একটি বর্গাকার চৌবাচ্চায় 2 ফুট 2 ইঞ্চি গভীর জল আছে। জলের ঘন-পরিমাণ যদি $19\frac{1}{2}$ ঘনফুট হয়, তবে চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য বা, প্রস্থ কত?

চৌবাচ্চাটির তলার ক্ষেত্রফল $= 19\frac{1}{2}$ ঘ. ফু. ÷ 2 ফু. 2 ই.

$= \frac{39}{2}$ ঘ. ফু. ÷ $2\frac{1}{6}$ ফু.

$= \frac{39}{2}$ ঘ. ফু. ÷ $\frac{13}{6}$ ফু.

$= \frac{\overset{3}{\cancel{39}}}{2} \times \frac{\overset{3}{\cancel{6}}}{\cancel{13}}$ বর্গফুট

= 9 বর্গফুট।

চৌবাচ্চাটি বর্গাকার।

সুতরাং, উহার **দৈর্ঘ্য = প্রস্থ** = $\sqrt{9}$ ব. ফু. = **3 ফুট।**

প্রশ্নমালা 14

মানসাঙ্ক

1. মুখে মুখে বল :

(i) $2^3 = ?$; (ii) $3^3 = ?$; (iii) $4^3 = ?$; (iv) $5^3 = ?$;
(v) $6^3 = ?$; (vi) $7^3 = ?$; (vii) $8^3 = ?$; (viii) $9^3 = ?$;
(ix) $11^3 = ?$; (x) $12^3 = ?$.

2. 2 ফুট বাহুবিশিষ্ট একটি কিউব্ (cube) কে কতটি ঘনফুট-এ বিভক্ত করা যায় ?

3. 4 ফুট বাহুবিশিষ্ট একটি ঘনক (cube) কে কয়টি 2 ফুট বাহুবিশিষ্ট ঘনক-এ বিভক্ত করা যায় ? কয়টি ঘনফুটে বিভক্ত করা যায় ?

4. 4 ইঞ্চি দীর্ঘ, 3 ইঞ্চি প্রস্থ ও 2 ইঞ্চি পুরু বাহুবিশিষ্ট আয়ত-ঘনকে কতগুলি এক ইঞ্চি বাহুবিশিষ্ট ঘনক-এ বিভক্ত করা যায় ?

5. এক ফুট বাহুবিশিষ্ট একটি ঘনক-কে কতগুলি 1 ইঞ্চি বাহুবিশিষ্ট ঘনক-এ বিভক্ত করা যায় ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর ঃ

1. 4, 8, 13, 17, 21, 40 ঘনগজকে ঘনইঞ্চিতে পরিণত কর।

2. 1357911 এবং 246810 ঘনইঞ্চিকে ঘনগজ ইত্যাদিতে পরিণত কর।

3. নীচে যে সকল আয়ত-ঘনর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ দেওয়া হইল তাহাদের ঘনফল নির্ণয় কর ঃ

(a) 11 ফুট, 9 ফুট, 6 ফুট। (b) $8\frac{1}{2}$ ফুট, $6\frac{1}{4}$ ফুট, $5\frac{2}{3}$ ফুট।

(c) 4 গজ, 8 ফুট, 32 ইঞ্চি। (d) 6 ফুট 9 ইঞ্চি, 3 ফুট, 6 ইঞ্চি।

(e) 8 গজ 2 ফুট 8 ইঞ্চি, 7 গজ 1 ফুট 4 ইঞ্চি, 10 ফুট 10 ইঞ্চি।

4. যে ঘনকের প্রত্যেক ধার $4\frac{1}{2}$ ফুট, তাহার ঘনফল কত ?

5. 8 ফুট দীর্ঘ, 5 ফুট প্রশস্ত একটি 'আয়ত-ঘন' এর ঘনফল যদি 86 ঘনফুট হয়, তবে তাহার উচ্চতা কত ?

6. কোন ঘনবস্তুর ঘনফল $42\frac{7}{8}$ ঘনফুট হইলে এবং উহার প্রস্থ ও উচ্চতার প্রত্যেকটি $3\frac{1}{2}$ ফুট করিয়া হইলে, উহার দৈর্ঘ্য কত ?

[**ইঙ্গিত ঃ** ঘনফল $= 42\frac{7}{8} = \frac{343}{8}$ ঘনফুট ;

নির্ণেয় দৈর্ঘ্য = ঘনফল ÷ (প্রস্থ × উচ্চতা) = $\frac{343}{8}$ ঘ. ফু ÷ ($\frac{7}{2}\times\frac{7}{2}$) ব. ফুট

$$= \frac{343}{8} \times \frac{4}{49} = \frac{7}{2}$$ ফুট $= 3\frac{1}{2}$ ফুট।]

7. 10 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ এবং 8 ফুট প্রশস্ত একখানি ঘরে 840 ঘনফুট বায়ু ধরিলে, ঘরখানির উচ্চতা কত ?

8. 125 ফুট লম্বা, 25 গজ চওড়া এবং 5 গজ গভীর একটি পুকুর কাটিতে কত ঘনফুট মাটি তুলিতে হইবে ?

9. একটি চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য 12 ফুট, বিস্তার $9\frac{1}{2}$ ফুট এবং গভীরতা 5 ফুট হইলে, যে কলসীতে $2\frac{1}{2}$ ঘনফুট জল ধরে, তাহার কত কলসী জলে ঐ চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে ?

10. 16 ফুট দীর্ঘ, 12 ফুট বিস্তৃত এবং 8 ফুট গভীর একটি জলপূর্ণ চৌবাচ্চায় একটি নল লাগান আছে। ঐ নল দিয়া প্রতি মিনিটে 30 ঘনফুট জল বাহির হইয়া গেলে, কত মিনিটে চৌবাচ্চাটি খালি হইবে ?

11. 5 ফুট 4 ইঞ্চি দীর্ঘ, 4 ফুট 3 ইঞ্চি প্রশস্ত একটি চৌবাচ্চায় কত পরিমাণ জল ঢালিলে, জলের গভীরতা 1 ফুট 6 ইঞ্চি হইবে ?

12. 45 ফুট দীর্ঘ, 7 ফুট উচ্চ এবং 17 ইঞ্চি পুরু একটি দেওয়াল গাঁথিতে $8\frac{3}{4}$ ইঞ্চি দীর্ঘ, $4\frac{1}{4}$ ইঞ্চি চওড়া এবং $2\frac{1}{4}$ ইঞ্চি পুরু ইটের কতগুলি ইট লাগিবে ?

13. এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হইলে, 5 ফুট দীর্ঘ, 4 ফুট বিস্তৃত এবং $3\frac{1}{2}$ ফুট গভীর একটি চৌবাচ্চায় কত ওজনের জল ধরিবে ?

14. একটি ঘরে 3150 ঘনফুট বায়ু ধরে। যদি ঘরটির প্রস্থ 13 ফুট 6 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 13 ফুট 4 ইঞ্চি হয়, তবে উহার দৈর্ঘ্য কত ?

15. 1 ঘনইঞ্চি সোনা পিটিয়া 5 ইঞ্চি-বর্গ পাত করা হইলে, উহার বেধ কত হইবে ?

16. $37\frac{1}{2}$ ফুট দীর্ঘ, 21 ফুট বিস্তৃত এবং 9 ফুট উচ্চ একটি ইটের গাদায় 226800 ইট আছে। প্রত্যেক ইটের দৈর্ঘ্য 9 ইঞ্চি এবং প্রস্থ 3 ইঞ্চি হইলে, উহার বেধ কত ?

17. প্রতি ঘনফুট কাঠের মূল্য যদি 9 আনা 6 পাই হয়, তবে 18 গজ দীর্ঘ 3 গজ চওড়া ও 4 গজ 6 ইঞ্চি পুরু একটি কাষ্ঠখণ্ডের মূল্য কত হইবে ?

18. $\frac{3}{4}$ মাইল দীর্ঘ, 1 ফার্লং বিস্তৃত এবং $20\frac{1}{2}$ ফুট গভীর একটি পুষ্করিণীতে কত টন জল ধরে ? (1 ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স।)

19. $7\frac{1}{2}$ ফুট × 6 ফুট × $4\frac{2}{3}$ ফুট (বাহিরের) আয়তনবিশিষ্ট একটি সিন্দুক $1\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু কাঠের তক্তা দ্বারা নির্ম্মিত। উহার ভিতরের দিকের ঘনফল কত? উহা নির্ম্মাণে কত ঘনফুট কাঠ লাগিয়াছে?

20. 25 ফুট 5 ইঞ্চি লম্বা ও 12 ফুট 10 ইঞ্চি চওড়া একটি চৌবাচ্চা হইতে কত গ্যালন জল উঠাইয়া লইলে, চৌবাচ্চাটির জলের উপরিভাগ 1 ফুট নীচে নামিয়া যাইবে?

[1 ঘনফুট জলের ওজন = 1000 আউন্স।
1 গ্যালন জলের ওজন = 10 পাউণ্ড (এভ.)।]

[ক. প্র. 1908]

21. 3 একর জমির উপর 1 ইঞ্চি জল জমিয়াছে। এক ঘনগজ জলের ওজন 15 হন্দর করিয়া ধরিলে, সমস্ত জলের ওজন কত?

22. $\frac{3}{4}$ ইঞ্চি পুরু লোহার চাদরে 2 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 1 ফুট $7\frac{1}{2}$ ইঞ্চি প্রশস্ত এবং 1 ফুট $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি উচ্চ একটি লোহার সিন্দুক তৈয়ারী করা হইল। এক ঘনফুট লোহার ওজন 6 মণ এবং এক মণ লোহার দাম 6 টাকা হইলে, ঐ সিন্দুকটির ওজন ও দাম কত হইবে?

23. 60 ফুট দীর্ঘ, 9 ফুট উচ্চ এবং $1\frac{1}{2}$ ফুট পুরু একটি প্রাচীরে $7\frac{1}{2}$ ফুট উচ্চ এবং 4 ফুট চওড়া একটি দরজা থাকিবে। 8 ই. দীর্ঘ, 4 ই. চওড়া, 3 ই. পুরু ইট দ্বারা ঐ প্রাচীরটি নির্ম্মাণ করিতে কত ইট লাগিবে? 1000 ইটের দাম 45 টা. 10 আনা হইলে, কত টাকার ইট লাগিবে?

24. একটি মুখবন্ধ টিনের পাত্রের বাহিরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা যথাক্রমে 14 ই., 10 ই. এবং 9 ই., ও টিনের বেধ $\frac{1}{2}$ ইঞ্চি। শূন্য পাত্রের ওজন 1500 আউন্স এবং জলপূর্ণ পাত্রের ওজন 2041·6 আউন্স হইলে, এক ঘনফুট জলের ওজন নির্ণয় কর। [মাদ্রাজ, 1872]

25. 120 ফুট দৈর্ঘ্য ও 100 ফুট প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তাকার বাগানের মধ্যস্থলে 60 ফু. দীর্ঘ ও 50 ফু. প্রশস্ত তৃণাবৃত জমি আছে। বাকী অংশ প্রতি ঘনগজ 6 শি. হিসাবে 6 ই. পুরু করিয়া পাথরকুচি বসাইতে কত খরচ হইবে?

[অক্সফোর্ড]

26. একটি 21 ফু. দৈর্ঘ্য ও $13\frac{1}{2}$ ফু. প্রস্থবিশিষ্ট ঘরের চতুর্দ্দিকে $1\frac{1}{2}$ ফু. পুরু এবং 14 ফু. উচ্চ দেওয়াল আছে। ঐ ঘরে, $4\frac{1}{2}$ ফু. চওড়া ও 6 ফু. উঁচু এইরূপ তুইটি দরজা এবং 3 ফু. চওড়া ও $4\frac{1}{2}$ ফু. উঁচু এইরূপ একটি জানালা আছে। (1) প্রতি ঘনগজ নির্ম্মাণ করিতে 5 টা. 1 আ. খরচ পড়িলে, উহার দেওয়ালগুলি নির্ম্মাণ করিবার ব্যয় কত হইবে এবং (2) ইহাতে 9 ই. দৈর্ঘ্য, 4 ই. প্রস্থ এবং $2\frac{1}{2}$ ই. উচ্চতা-বিশিষ্ট কতগুলি ইটের প্রয়োজন হইবে, নির্ণয় কর। [ঢাকা, 1928]

27. একটি কাক তৃষ্ণা নিবারণের জন্য 28 ঘনইঞ্চি জল আছে এইরূপ একটি কলসীর নিকট আসিয়া জলের নাগাল না পাওয়ায় এক ঘনইঞ্চির তিন-চতুর্থাংশ আকারের কতকগুলি ক্ষুদ্র প্রস্তরখণ্ড লইয়া ঐ কলসীর মধ্যে ফেলিয়া দিল। ইহাতে জল পাত্রটির কানায় উঠিয়া আসিল। কলসীতে 73 ঘনইঞ্চি জল ধরিলে, কাকটি কতগুলি প্রস্তর ফেলিয়াছিল? [মাদ্রাজ, 1867]

28. একটি চৌবাচ্চায় $243\frac{3}{4}$ ঘনফুট জল ধরে। 4 ফু. 4 ই. গভীর অপর একটি বর্গাকার তলবিশিষ্ট চৌবাচ্চায় যদি উহার 4 গুণ জল ধরে, তবে এই চৌবাচ্চাটির ভিতরের দিকের দৈর্ঘ্য কত? [ক. প্র. 1910]

29. 120 ফুট দীর্ঘ এবং 90 ফুট বিস্তৃত একটি আয়তাকার উদ্যানের বাহিরে চারিদিকে 6 ফু. উচ্চ এবং 9 ই. পুরু একটি প্রাচীর প্রস্তুত করিতে 9 ই. দীর্ঘ, $4\frac{1}{2}$ ই. বিস্তৃত এবং 3 ই. পুরু কয়খানি ইট লাগিবে?
[ক. প্র. 1935]

30. 120 ফু. দীর্ঘ এবং 100 ফু. বিস্তৃত একটি জমির মাঝে 60 ফু. দীর্ঘ এবং 50 ফু. বিস্তৃত একটি তৃণাচ্ছাদিত অংশ আছে। প্রতি ঘনগজে 4 টাকা 8 আ. হিসাবে জমিটির অবশিষ্ট অংশে 6 ই. পুরু করিয়া কাঁকর ফেলিতে কত খরচ লাগিবে? [যু. প্র. 1932]

31. $10\frac{1}{2}$ ফু. গভীর একটি চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য, উহার প্রস্থের দ্বিগুণ এবং ইহাতে $37\frac{1}{2}$ টন জল ধরে। এক ঘনফুট জলের ওজন যদি 1000 আউন্স হয়, তবে চৌবাচ্চাটির দৈর্ঘ্য ও বিস্তার কত? [ম. প্র. 1926]

সপ্তম অধ্যায়
ঐকিক নিয়ম
ঐকিক নিয়মে সময় ও কার্য্যবিষয়ক সহজ প্রশ্নের আলোচনা

35. তোমরা ঐকিক নিয়মের সাহায্যে অঙ্ক কষিবার প্রণালী পূর্ব্বেই শিখিয়াছ। বর্ত্তমানে উহার সাহায্যে সহজ প্রশ্ন সমাধানের কৌশল ব্যাখ্যা করা হইবে। পূর্ব্বে, সাধারণতঃ দুইটি রাশি-সম্পর্কিত প্রশ্নের আলোচনা করা হইয়াছে। এখানে প্রধানতঃ তিনটি রাশি-সম্বলিত প্রশ্ন এবং দুইটি রাশি-সমন্বিত জটিলতর প্রশ্ন ঐকিক নিয়মের সাহায্যে সমাধান করিবার প্রণালী দেখান হইবে।

উদাহরণ 1. 35 জন লোকে 8 দিনে যে কার্য্য করিতে পারে, 10 দিনে সেই কার্য্য করিতে কত জন লোক লাগিবে ?

8 দিনে কাজটি 35 জন লোকে করিতে পারে।
1 " " 35×8 " " " পারিবে।
10 " " করিতে $\frac{35\times8}{10}$ জন লোক লাগিবে।

অতএব, নির্ণেয় **লোকের সংখ্যা** $=\frac{\overset{7}{\cancel{35}}\times\overset{4}{\cancel{8}}}{\underset{5}{\cancel{10}}}=$ **28.**

উদাহরণ 2. যদি 50 জন মজুর দৈনিক 8 ঘণ্টা খাটিয়া 12 দিনে একটি কার্য্য সম্পন্ন করিতে পারে, তবে প্রতিদিন কত ঘণ্টা খাটিয়া 60 জন মজুর 16 দিনে পূর্ব্বকার্য্যের দ্বিগুণ একটি কার্য্য সম্পন্ন করিতে পারিবে ?

[ক. প্র. 1887]

12 দিনে যে কাজ সম্পন্ন করিতে 50 জনের দৈনিক 8 ঘণ্টা খাটিতে হয়,
1 " সেই কাজ " " 50 " " 8×12 " " "
1 " " " " 1 " " $8\times12\times50$ ঘ. " "

1 দিনে দ্বিগুণ কার্য্য সম্পন্ন করিতে 1 জনের দৈনিক $8 \times 12 \times 50 \times 2$ ঘণ্টা খাটিতে হয়,

16 " " " " 1 " " $\frac{8 \times 12 \times 50 \times 2}{16}$ ঘ. ",

16 " " " " 60 " " $\frac{8 \times 12 \times 50 \times 2}{16 \times 60}$ ঘ. "।

অতএব, নির্ণেয় দৈনিক কাজের সময় $= \frac{8 \times 12 \times 50 \times 2}{16 \times 60} = \mathbf{10}$ **ঘণ্টা।**

টীকা। অনেক সময় রাশি দুইটির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ককে একক-রূপে লইলে সহজে নির্ণেয় রাশি পাওয়া যায়। যথা—

উদাহরণ 3. গমের মূল্য যখন প্রতি কোয়ার্টার 4 পাউণ্ড, তখন 1 পেনি মূল্যের রুটির ওজন যদি 12 আউন্স হয়, তবে গমের মূল্য যখন প্রতি কোয়ার্টার 4 পা. 16 শি., তখন 1 পেনি মূল্যের রুটির ওজন কত হইবে?

4 পা. = 80 শি.

4 পা. 16 শি. = 96 শি.

1 কো. গমের মূল্য যখন 80 শি., তখন 1 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 12 আ.,

∴ 1 কো. " " " 16 শি., " 1 পেনি " " " 12×5 "

1 কো. " " " 96 শি., " 1 পেনি " " " $\frac{12 \times 5}{6}$ আ.

= 10 আউন্স।

∴ নির্ণেয় ওজন = 10 আউন্স।

টীকা। এখানে 80 শি. ও 96 শি. এর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক 16 শিলিংকে এককরূপে গ্রহণ করা হইয়াছে।

উদাহরণ 4. একটি দুর্গে 1000 সৈন্য আছে এবং তাহাদের 80 দিনের মত খাদ্য আছে। 20 দিন পরে আরও 200 সৈন্য ঐ দুর্গে আসিলে, বাকি খাদ্যে কতদিন চলিবে?

20 দিন পরে 1000 সৈন্যের (80 − 20 =) 60 দিনের মত খাদ্য রহিল। তখন সৈন্যসংখ্যা হইল 1000 + 200 = 1200.

কাজেই, 1000 সৈন্যের 60 দিনের খাদ্যে, 1200 সৈন্যের কতদিন চলিবে, ইহাই নির্ণয় করিতে হইবে।

যে খাদ্যে, 1000 সৈন্যের 60 দিন চলে,

সেই খাদ্যে, 200 " 60×5 দিন চলিবে।

সুতরাং, সেই খাদ্যে 1200 " $\frac{60 \times 5}{6}$ দিন চলিবে।

অতএব, **নির্ণেয় দিনের সংখ্যা** $= \frac{\overset{10}{\cancel{60}} \times 5}{\cancel{6}} = $ **50.**

উদাহরণ 5. যদি 6 জন স্ত্রীলোক 4 জন পুরুষের সমান কার্য্য করে এবং যদি 20 জন পুরুষ ও 15 জন স্ত্রীলোক একত্রে একটি কার্য্য 17 দিনে সম্পন্ন করিতে পারে, তবে 15 জন পুরুষ ও 20 জন স্ত্রীলোক একত্রে ঐ কার্য্যটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

6 জন স্ত্রীলোক = 4 জন পুরুষ

1 " " $= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ জন পুরুষ

20 জন পুরুষ ও 15 জন স্ত্রীলোক $= 20 + \frac{2}{\cancel{3}} \times \overset{5}{\cancel{15}}$ জন পুরুষ

$= (20 + 10)$ জন পুরুষ $= 30$ জন পুরুষ।

15 জন পুরুষ ও 20 জন স্ত্রীলোক $= (15 + \frac{2}{3} \times 20)$ জন পুরুষ

$= (15 + \frac{40}{3}) = \frac{85}{3}$ জন পুরুষ।

অতএব, 30 জন পুরুষ কার্য্যটি 17 দিনে করিতে পারে।

1 " " " 17×30 দিনে করিতে পারে।

$\frac{85}{3}$ " " " $\frac{17 \times 30}{\frac{85}{3}}$ দিনে করিতে পারিবে।

অতএব, নির্ণেয় **দিনের সংখ্যা** $= \frac{17 \times 30}{\frac{85}{3}} = \cancel{17} \times \overset{6}{\cancel{30}} \times \frac{3}{\underset{5}{\cancel{85}}} = $ **18.**

উদাহরণ 6. যদি প্রত্যহ 10 ঘণ্টা খাটিয়া 9 জন লোক 300 গজ দীর্ঘ, 3 গজ প্রশস্ত ও 2 গজ গভীর একটি পরিখা 12 দিনে খনন করিতে পারে, তবে 10 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘণ্টা করিয়া খাটিয়া কতদিনে 200 গজ দীর্ঘ, 42 গজ প্রশস্ত ও 3 গজ গভীর একটি পরিখা খনন করিতে পারিবে?

দৈনিক 10 ঘণ্টা খাটিয়া 9 জন লোক $300 \times 3 \times 2$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে 12 দিনে।

দৈনিক 10 ঘণ্টা খাটিয়া 9 জন লোক $1 \times 1 \times 1$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে $\frac{12}{300 \times 3 \times 2}$ দিনে।

দৈনিক 10 ঘণ্টা খাটিয়া 1 জন লোক $1 \times 1 \times 1$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে $\frac{12 \times 9}{300 \times 3 \times 2}$ দিনে।

দৈনিক 1 ঘণ্টা খাটিয়া 1 জন লোক $1 \times 1 \times 1$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে $\frac{12 \times 9 \times 10}{300 \times 3 \times 2}$ দিনে।

দৈনিক 8 ঘণ্টা খাটিয়া 10 জন লোক $1 \times 1 \times 1$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে $\frac{12 \times 9 \times 10}{300 \times 3 \times 2 \times 8 \times 10}$ দিনে।

দৈনিক 8 ঘণ্টা খাটিয়া 10 জন লোক $200 \times 42 \times 3$ ঘনগজ পরিখা খনন করিতে পারে $\frac{12 \times 9 \times 10 \times 200 \times 42 \times 3}{300 \times 3 \times 2 \times 8 \times 10}$ দিনে।

$$\therefore \text{ নির্ণেয় দিনের সংখ্যা} = \frac{\overset{3}{\cancel{12}} \times \overset{3}{\cancel{9}} \times \cancel{10} \times \cancel{200} \times \overset{21}{\cancel{42}} \times \cancel{3}}{\cancel{300} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times \underset{2}{\cancel{8}} \times \cancel{10}} = 189.$$

প্রশ্নমালা 15

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. 4 জনে 10 দিনে যে কাজ করিতে পারে, কতজন উহার দ্বিগুণ কাজ 10 দিনে করিবে?

2. 5 জনে 7 দিনে যে কাজ করিতে পারে, কতজনে 7 দিনে উহার 5 গুণ কাজ করিতে পারিবে ?

3. 3 জনে যে কাজ 7 দিনে করে, 7 জনে সেই কাজ কতদিনে করিবে ?

4. 7 জনে যে কাজ 12 ঘণ্টায় করে, 12 জনে সে কাজ কত ঘণ্টায় করিবে ?

5. 7 জনে যে কাজ 70 ঘণ্টায় করে, 10 জনে সেই কাজ কত ঘণ্টায় করিবে ?

6. 3 জনে যে কাজ দৈনিক 4 ঘণ্টা করিয়া 7 দিনে করে, 4 জনে সেই কাজ দৈনিক 7 ঘণ্টা করিয়া কত দিনে করিবে ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর ঃ

1. 9 জনে যে কার্য্য 4 দিনে করিতে পারে, 6 জনে সেই কার্য্য কতদিনে করিবে ?

2. 12 টা বলদে 7 দিনে যে জমি চাষ করিতে পারে, 14 টা বলদে সেই জমি কতদিনে চাষ করিবে ?

3. 12 দিনে যে ক্ষেত্রের শস্য কাটিতে 25 জন লোক লাগে, 20 দিনে সেই ক্ষেত্রের শস্য কাটিতে কতজন লোক লাগিবে ?

4. যদি 24 টা বলদে 25 দিনে একটি জমি চাষ করিতে পারে, তবে কয়টা বলদ হইলে ঐ জমি 20 দিনে চাষ করা যাইবে ?

5. প্রতি ঘণ্টায় $3\frac{1}{2}$ মাইল হাঁটিয়া 15 ঘণ্টায় যে পথ যাওয়া যায়, প্রতি ঘণ্টায় $3\frac{3}{4}$ মাইল হাঁটিয়া ঐ পথ কত ঘণ্টায় যাওয়া যাইবে ?

6. 21 জন লোক একটি কার্য্য 25 দিনে করিতে পারে, আর কতজন লোক লইলে ঐ কার্য্য 15 দিনে করা যাইবে ?

7. যদি 27 জন লোক 15 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে, উহার $\frac{3}{5}$ অংশ সময়ে কার্য্যটি করাইতে হইলে, অতিরিক্ত কতজন লোক নিযুক্ত করিতে হইবে ?

[ক. প্র. 1885]

8. 24 জন পুরুষ 45 জন বালকের সমান কাজ করিলে, কতজন বালক 40 জন পুরুষের সমান কাজ করিবে ?

9. 90 জন লোক যে কাজ 1 মা. 1 স. 3 দিনে করে, কতজন লোক তাহা 60 দিনে করিবে ?

10. যে কার্য্য প্রতিদিন 8 ঘণ্টা করিয়া কাজ করিলে, 10 দিনে করা যায়, দৈনিক কত ঘণ্টা কাজ করিলে, তাহা 8 দিনে করা যাইবে ?

11. যদি 24 জন লোক দৈনিক $8\frac{1}{2}$ ঘণ্টা কাজ করিয়া 15 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তাহা হইলে দৈনিক 6 ঘণ্টা কাজ করিয়া কতজন লোক 17 দিনে উহার দ্বিগুণ একটি কাজ করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1916]

12. যদি 9 জন লোক দৈনিক 10 ঘণ্টা খাটিয়া 7 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে 6 জন লোক দৈনিক কত ঘণ্টা করিয়া খাটিয়া 30 দিনে ঐ কার্য্যটি করিতে পারিবে ?

13. দৈনিক 7 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া 8 দিনে 12 জন লোক যে কাজটি করিতে পারে, দৈনিক 6 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া কতদিনে সেই কাজটি 10 জন লোক করিতে পারিবে ?

14. প্রতিদিন 4 ঘণ্টা করিয়া জ্বালিলে যদি 10 টা গ্যাসের আলোর জন্য 15 দিনে 3 টাকা খরচ হয়, তবে ঐ খরচে 12 টা গ্যাসের আলো কতদিন, প্রত্যহ 5 ঘণ্টা করিয়া জ্বালান যাইতে পারে ?

15. যদি 20 জন মিস্ত্রি 50 ফুট দীর্ঘ, 14 ফুট উচ্চ এবং 2 ফুট বেধবিশিষ্ট একটি প্রাচীর 12 দিনে নির্ম্মাণ করিতে পারে, তাহা হইলে 55 ফুট দীর্ঘ, 16 ফুট উচ্চ ও 4 ফুট বেধবিশিষ্ট একটি প্রাচীর নির্ম্মাণ করিতে তাহাদের কতদিন লাগিবে ?

16. যদি 20 জনে 3 দিনে 100 গজ দীর্ঘ, 5 গজ বিস্তৃত ও 3 গজ গভীর একটি খাল খনন করিতে পারে, তবে কতজনে ঐ সময়ে 150 গজ দীর্ঘ, 6 গজ প্রস্থ ও 2 গজ গভীর একটি খাল খনন করিতে পারিবে ?

17. যদি 5 জন লোকে প্রতিদিন 10 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া 2 দিনে 200 ফুট দীর্ঘ ও 50 ফুট বিস্তৃত একটি আয়তাকার জমির শস্য কাটিতে পারে, তবে তাহারা দৈনিক 8 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া কতদিনে 300 ফুট দীর্ঘ ও 40 ফুট বিস্তৃত একটি জমির শস্য কাটিতে পারিবে ?

18. 7 জন মজুর দৈনিক 9 ঘণ্টা খাটিয়া 6 দিনে 1890 টি আমের চারা রোপণ করিতে পারে। দৈনিক 8 ঘণ্টা খাটিয়া কতজন মজুর 15 দিনে 3600 টি আমের চারা রোপণ করিতে পারিবে?

19. 36 টি দমকল দৈনিক $3\frac{1}{2}$ ঘণ্টা কাজ করিয়া 20 দিনে 4300 টন জল তুলিতে পারে। 32 টি দমকল প্রতিদিন $4\frac{1}{2}$ ঘণ্টা কাজ করিয়া কতদিনে 3268 টন জল তুলিবে?

20. যদি কয়েকজন লোক দৈনিক 11 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া 5 দিনে 210 গজ দীর্ঘ, 3 গজ বিস্তৃত ও 2 গজ গভীর একটি খাল খনন করিতে পারে, তাহা হইলে তাহারা প্রতিদিন 10 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া কতদিনে 420 গজ দীর্ঘ, 6 গজ বিস্তৃত ও 3 গজ গভীর একটি খাল খনন করিতে পারিবে?

21. যখন গমের মূল্য প্রতি কোয়ার্টার 4 পা. 16 শি., তখন যদি 2 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 20 আউন্স হয়, তবে যখন গমের মূল্য প্রতি কোয়ার্টার 8 পাউণ্ড, তখন 1 পেনি মূল্যের রুটির ওজন কত হইবে?

22. এক বুশেল গমের দাম যখন 6 শি. 9 পে., তখন 6 পেনি মূল্যে 64 আউন্স ওজনের একটি রুটি পাওয়া যায়। বাজারে যখন 6 পেনি মূল্যে 48 আউন্স ওজনের রুটি পাওয়া যাইতেছে, তখন এক বুশেল গমের দাম কত?

23. টাকায় 24 সের চাউল পাওয়া গেলে, 18 জন মজুরের মাসিক বেতন 85 টাকা হয়। চাউলের মণ 2 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে, সেই হিসাবে প্রত্যেক মজুরের মাসিক বেতন কত হইবে? [ক. প্র. 1862]

24. প্রতি বুশেল ময়দার মূল্য 9 শি. 4 পে. হইলে, 4 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 3 পাউণ্ড 9 আউন্স। প্রতি বুশেলের মূল্য যখন 11 শি. 1 পে. হইবে, 6 পেনি মূল্যের রুটির ওজন তখন কত হইবে?

25. প্রতি মণ গমের মূল্য যখন 4 টাকা 8 আনা, তখন 2 আনার রুটির ওজন 15 তোলা। গমের মূল্য যখন মণ প্রতি 5 টাকা 10 আনা, 3 আনার রুটির ওজন তখন কত হইবে?

26. যখন 4 টাকা মণ গম, তখন 1 আনা রুটির ওজন 12 তোলা। 1 আনা রুটির ওজন যখন 16 তোলা, 1 মণ গমের দাম তখন কত?

27. যদি 12 জন লোক প্রতিদিন 9 ঘণ্টা খাটিয়া 30 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে কতজন লোক প্রতিদিন 5 ঘণ্টা খাটিয়া উহার দশগুণ একটি কাজ 24 দিনে করিতে পারিবে? [ক. প্র. 1948]

28. একটি দুর্গে 420 জন সৈন্য এবং তাহাদের 35 দিনের খাদ্য আছে। 5 দিন পরে ঐ দুর্গে 210 জন সৈন্য আসিল, কিন্তু সঙ্গে কোন খাদ্য আনিল না। ঐ খাদ্যে আর কতদিন চলিবে? [ক. প্র. 1918]

29. একটি ছাত্রাবাসে 35 জন ছাত্র এবং তাহাদের 20 দিনের খাদ্য আছে। 8 দিন পরে আরও 7 জন ছাত্র আসিলে, বাকী খাদ্যে সকলের কতদিন চলিবে?

30. কোন দুর্গে 1200 সৈন্য এবং তাহাদের 75 দিনের খাদ্য আছে। 5 দিন পরে 700 সৈন্য চলিয়া গেলে, বাকী খাদ্যে অবশিষ্ট সৈন্যের কতদিন চলিবে?

31. কোন দুর্গে 1000 সৈন্য এবং তাহাদের 70 দিনের খাদ্য আছে। 20 দিন পরে আরও 200 সৈন্য আসিলে, বাকী খাদ্যে সকলের কতদিন চলিবে?

32. একটি দুর্গে যে খাদ্য মজুত আছে তাহাতে মাথাপিছু 20 আউন্স হিসাবে দিলে সকলের 4 সপ্তাহ চলিতে পারে। মাথাপিছু 12 আউন্স হিসাবে দিলে, কতদিন চলিবে?

33. কোন অবরুদ্ধ দুর্গে 2 মাসের খাদ্য আছে। খাদ্যের পরিমাণ মাথাপিছু 30 আউন্স হইতে কমাইয়া 24 আউন্স করিলে, ঐ খাদ্যে কতদিন চলিবে?

34. কোন দুর্গে 2200 লোকের 50 দিনের খাদ্য ছিল। 17 দিন পরে আরও কিছু লোক আসায় আর মাত্র 20 দিনে সমস্ত খাদ্য শেষ হইয়া গেল। কতজন লোক পরে আসিয়াছিল? [ঢা. বো. 1940]

35. যদি 8 জন পুরুষ অথবা 12 জন স্ত্রীলোক একটি কাজ 25 দিনে করিতে পারে, তবে 6 জন পুরুষ এবং 11 জন স্ত্রীলোক কতদিনে ঐ কাজটি সম্পন্ন করিবে? [ক. প্র. 1928]

36. যদি 8 জন পুরুষ বা 17 জন বালক একটি কাজ 26 দিনে করিতে পারে, তবে 4 জন পুরুষ ও 24 জন বালক কতদিনে ঐ কাজের $50 \times 0\cdot0\dot{9}$ গুণ একটি কাজ করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1937]

37. 2 জন পুরুষ অথবা 3 জন স্ত্রীলোক অথবা 4 জন বালক একটি কাজ 23 দিনে করিতে পারিলে, 1 জন পুরুষ, 2 জন স্ত্রীলোক এবং 3 জন বালক ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

38. যদি 6 জন স্ত্রীলোক 4 জন পুরুষের সমান কার্য্য করে এবং 20 জন পুরুষ ও 15 জন স্ত্রীলোক একসঙ্গে একটি কাজ 25 দিনে করিতে পারে, তবে 15 জন পুরুষ ও 20 জন স্ত্রীলোক একসঙ্গে ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

39. যদি 8 জন পুরুষ দৈনিক 7 ঘণ্টা খাটিয়া 12 দিনে একটি কাজ শেষ করিতে পারে, তবে 14 জন বালক দৈনিক 6 ঘণ্টা খাটিয়া কতদিনে ঐ কাজটি শেষ করিতে পারিবে ? [1 জন পুরুষ সমান সময়ে একজন বালকের দ্বিগুণ কাজ করিতে পারে।]

40. যদি 8 জন পুরুষ অথবা 12 জন স্ত্রীলোক 14 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে 18 জন পুরুষ এবং 21 জন স্ত্রীলোক উহার দ্বিগুণ একটি কাজ কতদিনে করিতে পারিবে ? [ঢা. বো. 1942]

41. 40 জন পুরুষ অথবা 60 জন স্ত্রীলোক অথবা 80 জন বালক একটি কাজ 6 মাসে শেষ করিতে পারে। 10 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক এবং 10 জন বালক উহার $\frac{1}{3}$ অংশ কাজ কত সময়ে করিবে ? [বো. প্র. 1893]

42. যদি 4 জন পুরুষ অথবা 5 জন স্ত্রীলোক 12 দিন কাজ করিয়া 15 টাকা উপার্জ্জন করিতে পারে, তবে 5 জন পুরুষ এবং 4 জন স্ত্রীলোক 32 দিন কাজ করিয়া কত টাকা উপার্জ্জন করিতে পারিবে ?

43. যদি 3 জন পুরুষ এবং 5 জন স্ত্রীলোক 18 দিনে একটি কাজ করিতে পারে এবং 2 জন পুরুষের কাজ যদি 3 জন স্ত্রীলোকের সমান হয়, তবে কেবলমাত্র 6 জন পুরুষেই কতদিনে সমস্ত কাজটি করিতে পারিবে ?

[সিভিল সার্ভিস]

ঐকিক নিয়মের সাহায্যে সময় ও কার্য্যবিষয়ক প্রশ্নাবলীর সমাধান

36. তোমরা দেখিয়াছ যে ঐকিক নিয়মের সাহায্যে, সময় ও কার্য্য-বিষয়ক প্রশ্নগুলির সমাধান অতি সহজেই করা যায়। তোমরা অবশ্যই লক্ষ্য করিয়াছ যে, ঐকিক নিয়ম প্রয়োগ করিয়া, এইজাতীয় প্রশ্ন সমাধান করিতে হইলে, নিম্নলিখিত কয়েকটি বিষয়ের পরিষ্কার ধারণা থাকা দরকার :

(1) যে লোক 7 দিনে একটি কার্য্য সম্পন্ন করিতে পারে, সে 1 দিনে উহার $\frac{1}{7}$ অংশ শেষ করিতে পারে।

(2) যে লোক $7\frac{3}{4}$ দিনে একটি কার্য্য সম্পন্ন করিতে পারে, সে 1 দিনে উহার $\frac{1}{7\frac{3}{4}}=\frac{1}{\frac{31}{4}}=\frac{4}{31}$ অংশ শেষ করিতে পারে।

(3) যে লোক 1 দিনে একটি কার্য্যের $\frac{1}{5}$ অংশ করিতে পারে, সে ঐ কার্য্যটি 5 দিনে শেষ করিতে পারে (কার্য্যটি শেষ করার অর্থ উহার সম্পূর্ণ অংশ বা পূর্ণ কাজটি করা)।

(4) যে লোক 1 দিনে একটি কার্য্যের $\frac{3}{13}$ অংশ করিতে পারে, সে $\frac{13}{3}=4\frac{1}{3}$ দিনে কার্য্যটি শেষ করিতে পারে।

উদাহরণ 1. রাম একটি কার্য্য 5 দিনে করিতে পারে। হরি ঐ কার্য্যটি 8 দিনে করিতে পারে। দুইজনে একসঙ্গে কাজ করিলে কার্য্যটি কতদিনে শেষ হইবে ?

রাম 5 দিনে কাজটি শেষ করিতে পারে ; অর্থাৎ, রাম 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{5}$ অংশ করিতে পারে।

হরি 8 দিনে কাজটি শেষ করিতে পারে ; অর্থাৎ, হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{8}$ অংশ করিতে পারে।

একসঙ্গে রাম ও হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{5}+\frac{1}{8}=\frac{13}{40}$ অংশ করিতে পারে।

রাম ও হরি একত্রে সম্পূর্ণ কাজটি $1\div\frac{13}{40}$ দিনে, অর্থাৎ, $\frac{40}{13}$ দিনে
$=3\frac{1}{13}$ দিনে শেষ করিতে পারে।

উদাহরণ 2. রাম ও হরি একটি কার্য্য 8 দিনে করিতে পারে। রাম একা ঐ কার্য্যটি 12 দিনে করিতে পারে। হরি একা ঐ কার্য্যটি কতদিনে করিতে পারিবে?

যেহেতু, রাম ও হরি একত্রে 8 দিনে সম্পূর্ণ কাজটি করিতে পারে ;
অতএব, রাম ও হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{8}$ অংশ করিতে পারে।
আবার, রাম একাকী 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{12}$ অংশ করিতে পারে।

সুতরাং, হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{8}-\frac{1}{12}=\frac{3-2}{24}=\frac{1}{24}$ অংশ করিতে পারে।

এখন, যেহেতু হরি একা 1 দিনে কাজটির 24 ভাগের 1 ভাগ সম্পন্ন করিতে পারে ;

অতএব, হরি কার্য্যটি **24** দিনে শেষ করিতে পারে।

উদাহরণ 3. কোন একটি কাজ রাম 15 দিনে, হরি 20 দিনে এবং যদু 25 দিনে শেষ করিতে পারে। তিনজনে একসঙ্গে কাজ করিলে, কতদিনে কাজটি শেষ করিতে পারিবে?

যেহেতু, রাম 15 দিনে সম্পূর্ণ কাজটি সম্পন্ন করিতে পারে,
সুতরাং, রাম 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{15}$ অংশ করিতে পারে।
তদ্রূপ, হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{20}$ অংশ করিতে পারে।
এবং, যদু 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{25}$ অংশ করিতে পারে।

সুতরাং, তিনজনে একত্রে 1 দিনে করিবে, কাজটির $(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}+\frac{1}{25})$ অংশ

$=\frac{20+15+12}{300}$ অংশ $=\frac{47}{300}$ অংশ।

অতএব, তিনজনে একসঙ্গে সম্পূর্ণ কাজটি করিবে,

$$\frac{1}{\frac{47}{300}} \text{ দিনে ; অথবা, } \frac{300}{47} \text{ দিনে ; বা, } \mathbf{6\frac{18}{47}} \text{ দিনে।}$$

উদাহরণ 4. রাম একটি কাজ 10 দিনে করিতে পারে। হরি ঐ কাজটি 15 দিনে করিতে পারে। একসঙ্গে 4 দিন কাজ করিবার পর হরি চলিয়া গেল। কাজটি প্রথম হইতে মোট কতদিনে শেষ হইবে?

যেহেতু, রাম 10 দিনে কাজটি শেষ করিতে পারে ;
সুতরাং, রাম 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{10}$ অংশ করিতে পারে।

তদ্রূপ, হরি 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{15}$ অংশ করিতে পারে।

রাম ও হরি একত্রে 1 দিনে কাজটির $\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{15}\right)$ অংশ $=\frac{3+2}{30}$ অংশ

$=\frac{5}{30}$ অংশ $=\frac{1}{6}$ অংশ করিতে পারে।

সুতরাং, তাহারা একত্রে কাজ করিয়া 4 দিনে শেষ করিতে পারিবে কাজটির $4\times\frac{1}{6}$ অংশ, বা, $\frac{2}{3}$ অংশ।

বাকী কাজটির পরিমাণ $=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$ অংশ।

এই $\frac{1}{3}$ অংশ একা রামকে করিতে হইবে। রাম সম্পূর্ণ কাজটি করিতে পারে 10 দিনে।

অতএব, সে সম্পূর্ণ কাজটির $\frac{1}{3}$ করিবে $(10\times\frac{1}{3})$ দিনে, অথবা, $\frac{10}{3}$ দিনে, বা, $3\frac{1}{3}$ দিনে।

সুতরাং, কাজটি শেষ করিবার **মোট সময়** = 4 দিন + $3\frac{1}{3}$ দিন = **$7\frac{1}{3}$** দিন।

উদাহরণ 5. একটি কাজ রাম ও হরি একত্রে 6 দিনে, হরি ও যদু একত্রে 8 দিনে এবং যদু ও রাম একত্রে 10 দিনে করিতে পারে। পৃথক্ পৃথক্ ভাবে কে কতদিনে কাজটি করিতে পারিবে ?

রাম ও হরি একত্রে 6 দিনে কাজটি শেষ করিতে পারে ;

$\therefore$ রাম ও হরি 1 দিনে $\frac{1}{6}$ অংশ করিতে পারে।

তদ্রূপ, হরি ও যদু 1 " $\frac{1}{8}$ " " "

এবং যদু ও রাম 1 " $\frac{1}{10}$ " " " ।

কাজেই, কাজটির মোট $(\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10})$ অংশ সম্পন্ন করিতে, **রামের 2 দিন** (হরির সহিত 1 দিন এবং যদুর সহিত 1 দিন), **হরির 2 দিন** (রামের সহিত 1 দিন ও যদুর সহিত 1 দিন) এবং **যদুর 2 দিন** (হরির সহিত 1 দিন ও রামের সহিত 1 দিন), আবশ্যক হয়।

$\therefore$ রাম, হরি ও যদু একত্রে 2 দিনে, কাজটির,

$\left(\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}\right)$ অংশ $=\frac{20+15+12}{120}$ অংশ $=\frac{47}{120}$ অংশ করিতে পারে।

কাজেই, রাম, হরি ও যদু একত্রে 1 দিনে শেষ করিতে পারে কাজটির, $(\frac{47}{120}\div 2)$ অংশ $=\frac{47}{240}$ অংশ।

কিন্তু হরি ও যদু 1 দিনে $\frac{1}{4}$ অংশ করিতে পারে।

$\therefore$ রাম 1 দিনে $\left(\frac{47}{240}-\frac{1}{8}\right)$ অংশ $=\frac{47-30}{240}$ অংশ $=\frac{17}{240}$ অংশ, করিতে পারে।

$\therefore$ **রাম** কাজটি $\frac{240}{17}$ দিনে $=\mathbf{14\frac{2}{17}}$ দিনে শেষ করিতে পারে।

এইরূপে, হরি 1 দিনে $\left(\frac{47}{240}-\frac{1}{10}\right)$ অংশ $=\frac{47-24}{240}$ অংশ $=\frac{23}{240}$ অংশ, করিতে পারে।

$\therefore$ **হরি** কাজটি $\frac{240}{23}$ দিনে $=\mathbf{10\frac{10}{23}}$ দিনে শেষ করিতে পারে।

এবং যদু 1 দিনে $\left(\frac{47}{240}-\frac{1}{6}\right)$ অংশ $=\frac{47-40}{240}$ অংশ $=\frac{7}{240}$ অংশ, করিতে পারে।

$\therefore$ **যদু** কাজটি $\frac{240}{7}$ দিনে $=\mathbf{34\frac{2}{7}}$ দিনে করিতে পারে।

প্রশ্নমালা 16

1. একজন পুরুষ যে কাজটি 8 দিনে করিতে পারে একজন স্ত্রীলোক তাহা 12 দিনে করিতে পারে। উভয়ে একসঙ্গে কাজ করিলে কাজটি কতদিনে শেষ হইবে ?

2. *A* একটি কাজ $7\frac{1}{2}$ দিনে করিতে পারে। *B* ঐ কাজটি $3\frac{3}{4}$ দিনে করিতে পারে। *A* ও *B* একত্রে ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

3. *A* ও *B* একত্রে একটি কাজ 6 দিনে করিতে পারে। যদি *A* একা ঐ কাজটি 8 দিনে করিতে পারে, তবে *B* একা ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

4. *A* একটি কাজ 21 ঘণ্টায় এবং *B*, 28 ঘণ্টায় করিতে পারে। দুইজনে একত্রে কাজটি কত ঘণ্টায় করিতে পারিবে ?

5. *A* একটি কাজ $6\frac{1}{4}$ ঘণ্টায় করিতে পারে। *B* উহা $7\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় করিতে পারে। উভয়ে একত্রে উহা কত ঘণ্টায় করিবে ?

6. *A* ও *B* একত্রে একটি কাজ $9\frac{3}{4}$ ঘণ্টায় করিতে পারে। *A* একা ঐ কাজটি 12 ঘণ্টায় করিতে পারে। *B* একা কাজটি কত ঘণ্টায় করিতে পারিবে ?

7. পৃথক্ ভাবে কাজ করিয়া একটি কার্য্য A, B ও C যথাক্রমে 8, 9 ও 12 দিনে করিতে পারে। তিনজনে একসঙ্গে কাজ করিলে, কার্য্যটি কতদিনে শেষ হইবে ?

8. A একটি কাজ 5 দিনে করিতে পারে ; B উহা 12 দিনে করিতে পারে। A, B, C একসঙ্গে কাজ করায়, কাজটি 3 দিনে শেষ হইল। C একা কাজটি কতদিনে করিতে পারিত ?

9. একটি জমির শস্য A, 10 দিনে, B, 12 দিনে এবং C, 15 দিনে কাটিতে পারে। সকলে একসঙ্গে ঐ শস্য কতদিনে কাটিতে পারিবে ? সমস্ত শস্যের কে কত অংশ কাটিবে ?

10. A একটি কাজের $\frac{2}{5}$ অংশ 4 দিনে শেষ করিবার পর B এর সঙ্গে বাকী অংশ 3 দিনে শেষ করিল। B একা কাজটি কতদিনে শেষ করিতে পারিত ?

11. A, B ও C একসঙ্গে একটি কাজ 8 দিনে করিতে পারে ; B একা 16 দিনে এবং B ও C একসঙ্গে 10 দিনে করিতে পারে। A ও B একত্রে উহা কত দিনে করিতে পারিবে ?

12. রাম 15 দিনে এবং হরি 20 দিনে একটি জমির ধান কাটিতে পারে। রাম একাকী কয়েকদিন কাজ করিবার পর হরি তাহার সহিত যোগ দিয়া বাকী কাজটা 8 দিনে শেষ করিয়া ফেলিল। রাম একাকী কয়দিন কাজ করিয়াছিল ?

13. পৃথক্ পৃথক্ ভাবে একটি কার্য্য A, 6 দিনে, B, 8 দিনে এবং C, 16 দিনে করিতে পারে। A ও B একত্রে 1 দিন কাজ করিবার পর C উহাদের সহিত যোগ দিলে, বাকী কাজটুকু কত সময়ে শেষ হইবে ?

14. একটি কাজ A ও B একত্রে 12 দিনে, B ও C একত্রে 18 দিনে এবং C ও A একত্রে 16 দিনে করিতে পারে। তিনজনে একসঙ্গে কাজ করিলে, কতদিনে কাজটি শেষ হইবে ?

15. A, B ও C একত্রে যে কাজ 12 দিনে করিতে পারে, A ও B একত্রে সেই কাজ 20 দিনে করিতে পারে। C একাকী সেই কাজ কতদিনে করিবে ?

16. A ও B একটি কার্য্য 16 দিনে শেষ করিতে পারে, A ও C, 12 দিনে

করিতে পারে, B ও C, 24 দিনে করিতে পারে। পৃথক্ পৃথক্ ভাবে কে কতদিনে কাজটি করিতে পারিবে ?

17. একটি কাজ A, 12 দিনে, B ও C একসঙ্গে $8\frac{4}{7}$ দিনে এবং A ও C একত্রে $7\frac{1}{2}$ দিনে করিতে পারে। B ও C পৃথক্ পৃথক্ ভাবে কে কতদিনে কাজটি করিতে পারিবে ?

18. একটি কাজ A ও B একত্রে 8 দিনে, B ও C একত্রে 12 দিনে ; এবং A, B ও C একত্রে 6 দিনে করিতে পারে। A ও C একত্রে ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

19. A একটি কাজ 3 দিনে এবং B, 6 দিনে করিতে পারে। একসঙ্গে 1 দিন কাজ করিবার পর B কাজ ছাড়িয়া চলিয়া গেল। A আর কতদিনে কাজটি শেষ করিবে ?

20. একটি কাজ A, B ও C একত্রে 3 দিনে করিতে পারে। A একা কাজটি 5 দিনে এবং B একা 12 দিনে করিতে পারে। C একা কাজটি কত দিনে করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1948]

21. একটি কাজ A ও B একত্রে 8 দিনে করিতে পারে এবং B একা 12 দিনে করিতে পারে। B একা 4 দিন কাজ করিয়া চলিয়া গেলে, A কতদিনে কাজটি শেষ করিবে ? [পা. প্র. 1947]

22. একটি কাজ A, 12 দিনে এবং B, 6 দিনে করিতে পারে; একত্রে 2 দিন কাজ করিবার পর B চলিয়া গেল। আর কতদিনে A উহা শেষ করিবে ? [ক. প্র. 1931]

23. একটি কাজ A, 9 দিনে এবং B, 18 দিনে করিতে পারে। একত্রে আরম্ভ করিয়া কাজটি শেষ হইবার 3 দিন পূর্ব্বে A চলিয়া গেল। মোট কত দিনে কাজটি শেষ হইবে ? [ক. প্র. 1934]

24. একটি কাজ A, 10 দিনে, B, 12 দিনে এবং C, 15 দিনে করিতে পারে। তাহারা একত্রে ঐ কাজটি কতদিনে করিবে এবং প্রত্যেকে কাজের কত অংশ করিবে ? [যু. প্র. 1922]

25. A, 14 দিনে একটি কাজের $\frac{7}{10}$ অংশ করিল। পরে B এর সঙ্গে একত্রে 2 দিনে কাজটি শেষ করিল। B একা কাজটি কতদিনে করিতে পারিত ? [ক. প্র. 1947]

[অষ্টম শ্রেণীর পাঠ্য]

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্বপাঠের পুনরালোচনা

সপ্তম শ্রেণীতে পঠিত বিষয়গুলির পুনরালোচনার জন্য এখানে কতকগুলি প্রশ্ন-সমাধানের উদাহরণ দেওয়া হইল ; এবং এইজাতীয় আরও কতকগুলি প্রশ্ন সন্নিবেশিত করা হইল। ঐ প্রশ্নগুলি সমাধান করিলে পূর্ব্বপাঠের বিষয়সমূহের সম্যক্ ধারণা হইবে।

উদাহরণ 1. সরল কর :

$$\frac{6\frac{7}{8}+3\frac{4}{5}}{6\frac{7}{8}-3\frac{4}{5}} \text{ এর } \frac{1}{9} \div 10\frac{17}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{3\frac{3}{5} \div 3\frac{3}{7} \times 1\frac{2}{3}}{3\frac{3}{5} \div 3\frac{3}{7} \text{ এর } 1\frac{2}{3}} \text{ এর } \frac{1}{25}$$

$$=\frac{\frac{55}{8}+\frac{19}{5}}{\frac{55}{8}-\frac{19}{5}} \text{ এর } \frac{1}{9} \div \frac{427}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{\frac{18}{5} \div \frac{24}{7} \times \frac{5}{3}}{\frac{18}{5} \div \frac{\overset{8}{\cancel{24}}}{7} \text{ এর } \frac{5}{\cancel{3}}} \text{ এর } \frac{1}{25}$$

$$=\frac{\frac{275+152}{40}}{\frac{275-152}{40}} \text{ এর } \frac{1}{9} \div \frac{427}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{\frac{\overset{6}{\cancel{18}}}{\cancel{5}} \times \frac{7}{\underset{4}{\cancel{24}}} \times \frac{\cancel{5}}{\cancel{3}}}{\frac{18}{5} \div \frac{40}{7}} \text{ এর } \frac{1}{25}$$

$$=\frac{\frac{427}{40}}{\frac{123}{40}} \text{ এর } \frac{1}{9} \div \frac{427}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{\frac{7}{4}}{\frac{\overset{9}{\cancel{18}}}{5} \times \frac{7}{\underset{20}{\cancel{40}}}} \text{ এর } \frac{1}{25}$$

$$=\frac{427}{\cancel{40}} \times \frac{\cancel{40}}{123} \text{ এর } \frac{1}{9} \div \frac{427}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \left(\frac{\cancel{7}}{\cancel{4}} \times \frac{5 \times \overset{5}{\cancel{20}}}{9 \times \cancel{7}}\right) \text{ এর } \frac{1}{25}$$

$$=\frac{427}{123} \text{ এর } \frac{1}{9} \div \frac{427}{41} \text{ এর } \frac{1}{3} \div \frac{\cancel{25}}{9} \text{ এর } \frac{1}{\cancel{25}}$$

$$= \frac{427}{1107} \div \frac{427}{123} \div \frac{1}{9}$$

$$= \frac{\cancel{427}}{\underset{9}{\cancel{1107}}} \times \frac{\cancel{123}}{\cancel{427}} \times \frac{\cancel{9}}{1}$$

$= \mathbf{1}$ উত্তর।

উদাহরণ 2. সরল কর :

$$\left\{\frac{10\frac{1}{5} - 2\frac{3}{7} \text{ এর } 2\frac{5}{8}}{(10\frac{1}{5} - 2\frac{3}{7}) \text{ এর } 2\frac{5}{8}} \div \frac{1}{3 + \frac{1}{1\frac{4}{5}}}\right\} + \frac{2\dot{\cdot}46 - 2\dot{\cdot}3}{\dot{\cdot}3 + \dot{\cdot}127}$$

$$= \left\{\frac{\frac{51}{5} - \frac{17}{\cancel{7}} \text{ এর } \frac{\overset{3}{\cancel{21}}}{8}}{\left(\frac{51}{5} - \frac{17}{7}\right) \text{ এর } 2\frac{5}{8}} \div \frac{1}{3 + \frac{1}{\frac{9}{5}}}\right\} + \frac{\dot{\cdot}16}{\dot{\cdot}427}$$

$$= \left\{\frac{\frac{51}{5} - \frac{51}{8}}{\frac{357 - 85}{35} \text{ এর } \frac{21}{8}} \div \frac{1}{3 + \frac{5}{9}}\right\} + \frac{160}{427}$$

$$= \left\{\frac{\frac{408 - 255}{40}}{\frac{\overset{34}{\cancel{272}}}{\underset{5}{\cancel{35}}} \text{ এর } \frac{\overset{3}{\cancel{21}}}{\cancel{8}}} \div \frac{1}{\frac{32}{9}}\right\} + \frac{160}{427}$$

$$= \left\{\frac{\frac{153}{40}}{\frac{102}{5}} \div \frac{9}{32}\right\} + \frac{160}{427}$$

$$= \left(\frac{\overset{9\ 3}{\cancel{153}}}{\underset{8}{\cancel{40}}} \times \frac{\cancel{5}}{\underset{6\ 2}{\cancel{102}}}\right) \div \frac{9}{32} + \frac{160}{427}$$

$$= \frac{3}{16} \div \frac{9}{32} + \frac{160}{427} = \left(\frac{\cancel{3}}{\cancel{16}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{32}}}{\underset{3}{\cancel{9}}}\right) + \frac{160}{427}$$

$$= \frac{2}{3} + \frac{160}{427} = \frac{854 + 480}{1281} = \frac{1334}{1281} = \mathbf{1\frac{53}{1281}}$$ উত্তর।

উদাহরণ 3. $\frac{4}{35}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

```
35 ) 40 ( ·1i42857̇
     35
      50
      35
      150
      140
       100
        70
       300
       280
        200
        175
         250
         245
           5......
```

অতএব, $\frac{4}{35} = \cdot 1\dot{1}4285\dot{7}$ উত্তর।

বিকল্প পদ্ধতিঃ $\frac{4}{35} = \frac{4}{5 \times 7} = \frac{8}{2 \times 5 \times 7} = \frac{8}{10 \times 7}$

$$= \frac{\cdot 8}{7} = \cdot 1\frac{1}{7} = \cdot 1\dot{1}4285\dot{7}.$$

$$\left[\because \ \tfrac{1}{7} = \cdot\dot{1}4285\dot{7}.\right]$$

উদাহরণ 4. $8\cdot93\dot{2}73\dot{6}$ কে সামান্য মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$8\cdot93\dot{2}73\dot{6} = \frac{8932736 - 893}{999900}$$

$$= \frac{\overset{992427}{\cancel{\overset{2977281}{\cancel{8931843}}}}}{\underset{111100}{\cancel{\underset{333300}{\cancel{999900}}}}}$$

$$= \frac{992427}{111100} = 8\frac{103627}{111100} \text{ উত্তর।}$$

উদাহরণ 5. $2\frac{1}{13}$ এর 3-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান নির্ণয় কর।

$$\frac{1}{13} = 13)\,100\,(\,\dot{}0769\cdots$$

```
13) 100 ( ·0769···
     91
     ---
      90
      78
      ---
      120
      117
      ---
        3
```

$\therefore$ $\frac{1}{13} = \dot{}077$ (3-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া)।

সুতরাং, $\mathbf{2\frac{1}{13} = 2\dot{}077.}$

উদাহরণ 6. 4 পা. 11 শি. 6 পে. কে 1 পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

4 পা. 11 শি. 6 পে.

$= 4$ পা. $11\dot{}5$ শি. [$\because$ 6 পে. $= \frac{6}{12}$ শি. $= \frac{1}{2}$ শি. $= \dot{}5$ শি.]

$= 4\frac{11\dot{}5}{20}$ পা. $= 4\frac{1\dot{}15}{2}$ পা.

= 4·575 পাউণ্ড।

উদাহরণ 7. 5 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চিকে 1 মাইলের দশমিকে পরিণত কর।

5 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি

$= 5$ গজ $1\dot{}5$ ফুট [$\because$ 6 ইঞ্চি $= \frac{6}{12}$ ফুট $= \frac{1}{2}$ ফুট $= \dot{}5$ ফুট]

$= 5\frac{1\dot{}5}{3}$ গজ $= 5\dot{}5$ গজ $= \frac{5\dot{}5}{1760}$ মাইল

$= \frac{\dot{}55}{176}$ মাইল $= \frac{\dot{}55}{4\times4\times11}$ মাইল

$= \frac{\dot{}05}{4\times4}$ মাইল ; $\left[\ \because\ \frac{\dot{}55}{11} = \dot{}05.\ \right]$

$= \frac{\dot{}0125}{4}$ মাইল

$= \dot{}003125$ মাইল।

অতএব, **5 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি = ·003125 মাইল।**

উদাহরণ 8. একটি জিনিষের মূল্য 8 টা. 5 আ. 4 পাই হইলে, 458 টি জিনিষের মূল্য কত ?

	টা.	আ.	পা.	
	458	0	0	1 টা. হি. 458 টির দাম
			8	
	3664	0	0	= 8 টা. " " "
4 আ. = 1 টাকার $\frac{1}{4}$	114	8	0	= 4 আ. " " "
1 আ. = 4 আনার $\frac{1}{4}$	28	10	0	= 1 আ. " " "
4 পা. = 1 আনার $\frac{1}{3}$	9	8	8	= 4 পা. " " "
	3816	10	8	= 8 টা. 5 আ. 4 পা. হি. 458টির দাম।

∴ **নির্ণেয় মূল্য = 3816 টা. 10 আ. 8 পাই।**

উদাহরণ 9. 1 টনের মূল্য 3 পা. 6 শি. 8 পে. হইলে, 5 ট. 5 হ. 2 কো. $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত ?

	পা.	শি.	পে.	
	3	6	8	= 1 টনের মূল্য
			5	
	16	13	4	= 5 টনের "
5 হ. = 1 টনের $\frac{1}{4}$	0	16	8	= 5 হন্দরের "
2 কো. = 5 হ'র $\frac{1}{10}$	0	1	8	= 2 কো.'র "
14 পা. = 2 কো.'র $\frac{1}{4}$	0	0	5	= 14 পা.'র "
$3\frac{1}{2}$ পা. = 14 পা.'র $\frac{1}{4}$	0	0	$1\frac{1}{4}$	= $3\frac{1}{2}$ পা.'র "
	17	12	$2\frac{1}{4}$	= 5 ট. 5 হ. 2 কো. $17\frac{1}{2}$ পা.'র মূল্য

∴ **নির্ণেয় মূল্য = 17 পা. 12 শি. $2\frac{1}{4}$ পে.।**

উদাহরণ 10. 1 বর্গগজ পরিমিত মেঝে পালিশ করাইবার খরচ 1 শি. 6 পে. হইলে, 6 ফু. 4 ই. লম্বা এবং 4 ফু. 8 ই. চওড়া একটি ঘরের মেঝে পালিশ করাইতে কত খরচ হইবে ?

ঘরটির ক্ষেত্রফল = 6 ফু. 4 ই. × 4 ফু. 8 ই.

= $6\frac{1}{3}$ ফু. × $4\frac{2}{3}$ ফু. = $(\frac{19}{3} \times \frac{14}{3})$ বর্গফুট

= $\frac{266}{9}$ বর্গফুট = $\frac{266}{9 \times 9}$ বর্গগজ

= $\frac{266}{81}$ বর্গগজ।

1 বর্গগজ পালিশ করাইবার খরচ

$$=1 \text{ শি. } 6 \text{ পে.} = 1\tfrac{1}{2} \text{ শি.} = \tfrac{3}{2} \text{ শি.} ।$$

∴ সম্পূর্ণ ঘরটির মেঝে পালিশ করাইবার খরচ

$$= \frac{\overset{133}{\cancel{266}}}{\underset{27}{\cancel{81}}} \times \frac{\cancel{3}}{\cancel{2}} \text{ শি.};$$

$$= 4\tfrac{25}{27} \text{ শিলিং} ।$$

উদাহরণ 11. প্রতি ঘনফুটে $1\frac{1}{2}$ পে. হিসাবে খরচ করিয়া, 16 ফুট লম্বা, 7 ফুট চওড়া একটি ড্রেন কাটিতে মোট 1 পা. 8 শি. খরচ হইল। ড্রেনটির গভীরতা কত ?

$$1 \text{ ঘনফুটের খরচ} = 1\frac{1}{2} \text{ পে.} = \frac{3}{2} \text{ পে.} = \frac{3}{12 \times 2} \text{ শি.} = \frac{1}{8} \text{ শি.}$$

$$\text{ড্রেনটির ঘনফল} = \frac{1 \text{ পা. } 8 \text{ শি.}}{\frac{1}{8} \text{ শি.}} \text{ ঘ. ফু.} = \frac{1\frac{2}{5} \text{ পা.}}{\frac{1}{8 \times 20} \text{পা.}} \text{ঘন ফু.} = \frac{\frac{7}{5}}{\frac{1}{160}} \text{ঘ. ফু.}$$

$$= \frac{7}{\cancel{5}} \times \frac{\overset{32}{\cancel{160}}}{1} \text{ ঘ. ফু.} = 224 \text{ ঘ. ফু.} ।$$

অতএব, উহার **গভীরতা** $= \frac{224}{16 \times 7}$ ফু. $= \frac{224}{112}$ ফু. $=$ **2 ফুট** ।

উদাহরণ 12. A, B, C তিনজনে একটি কার্য্য 10 দিনে সম্পন্ন করিতে পারে। A একা 30 দিনে, এবং B একা 45 দিনে, ঐ কার্য্যটি করিতে পারে। C একাকী ঐ কার্য্যটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

A, B ও C একত্রে 10 দিনে সম্পূর্ণ কাজটি করিতে পারে।

A, B, C	একত্রে	1	দিনে	কাজটির	$\frac{1}{10}$	অংশ	করিতে পারে।
A	একাকী	1	"	"	$\frac{1}{30}$	"	" "
B	"	1	"	"	$\frac{1}{45}$	"	" "

সুতরাং, C একাকী 1 দিনে করিতে পারে, কাজটির $(\frac{1}{10}-\frac{1}{30}-\frac{1}{45})$ অংশ,

$$=\frac{9-3-2}{90} \text{ অংশ };$$

$$=\frac{4}{90} \text{ অংশ} = \frac{2}{45} \text{ অংশ ।}$$

∴ সম্পূর্ণ কাজটি করিতে C এর লাগিবে $=\frac{1}{\frac{2}{45}}$ দিন

$$=\frac{45}{2}=22\tfrac{1}{2} \textbf{ দিন ।}$$

বিবিধ প্রশ্নমালা

(I)

1. সরল কর :

$$\frac{5\frac{1}{2}}{2+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}}}-\frac{\frac{2}{5}\div\frac{2}{5} \text{ এর } \frac{2}{5}}{\frac{2}{5}\div\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}}\times\frac{2}{5}+\left[\frac{\frac{14}{15}}{1\frac{11}{15}}+7\frac{6}{13}-6\frac{56}{91}\right]$$

[ক. প্র. 1936]

2. $\frac{131}{700}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

3. $\cdot 03\dot{5}7142\dot{8}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

4. নিকটতম পেনি পর্য্যন্ত 9·42791 পাউণ্ডের আসন্ন মান নির্ণয় কর।

5. 3 গজ 2 ফুট 11 ইঞ্চিকে 1 মাইলের দশমিকে পরিণত কর।

6. 13 টা. 5 আ. 4 পাই মণ দরে 15 মণ 25 সের 11 ছটাক তৈলের দাম কত?

7. একখণ্ড বর্গাকার জমির ক্ষেত্রফল $2\frac{1}{2}$ একর। উহার ভিতরের দিকে চারিপাশে 4 ফুট বিস্তৃত একটি পথের ক্ষেত্রফল কত?

8. একটি চৌবাচ্চার বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য 18 ফুট, প্রস্থ 12 ফুট এবং উচ্চতা 4 ফুট। যদি উহার চারি দেওয়াল 6 ইঞ্চি করিয়া পুরু হয়, তবে উহাতে কত জল ধরিবে?

9. B, 12 দিনে যে কাজ করে, A তাহা 10 দিনে করিতে পারে। দুইজনে একত্রে তাহারা কাজটি কতদিনে করিতে পারে? A একদিনে B অপেক্ষা কত বেশী করে?

(II)

1. সরল কর :

$$\frac{6\cdot27 \times 0\cdot5}{(\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{1}{2}) \times 8\cdot36} \div \frac{(0\cdot\dot{1} \text{ এর } 0\cdot25) \times (21\frac{1}{3} \text{ এর } \cdot75)}{(\frac{5}{6} \text{ এর } \frac{2}{3}) + 1\frac{4}{9}}$$

2. $\dfrac{315\cdot91 \times \cdot8162}{3042\cdot7}$ ইহাকে সরল করিয়া 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত ইহার আসন্ন মান নির্ণয় কর।

3. $\frac{210}{273}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

4. $123\cdot4\dot{7}03\dot{5}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

5. 2 পা. 14 শি. 8 পেনিকে পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর।

6. 7·234 মাইলকে নিকটতম ইঞ্চি পর্য্যন্ত গজ, ফুট, ইঞ্চিতে পরিণত কর।

7. এক বেলে 15 মণ 37 সের 14 ছটাক তূলা ধরিলে, প্রতি মণ তূলার মূল্য 6 টাকা 10 আনা 2 পয়সা হইলে, 25 বেল তূলার মূল্য কত ?

8. 20 ফুট-বর্গ একটি ঘরের মেঝেকে 8 ইঞ্চি লম্বা, 4 ইঞ্চি চওড়া ইট দিয়া ঢাকিতে কত ইট লাগিবে ? 20 টা ইটের দাম 9 আনা হইলে, উহাতে খরচই বা কত পড়িবে ?

9. 30 গজ লম্বা, 6 ফুট উঁচু এবং $3\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু একটি দেওয়াল গাঁথিতে 9 ইঞ্চি লম্বা, $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি চওড়া এবং 3 ইঞ্চি উঁচু মাপের কতগুলি ইট লাগিবে ?

10. 4 জন পুরুষ ও 9 জন বালক একটি কাজ $1\frac{1}{5}$ দিনে করিতে পারে। 3 জন পুরুষ এবং 6 জন বালক ঐ কাজটি $1\frac{5}{7}$ দিনে করিতে পারে। একজন পুরুষ অথবা একজন বালক একাকী কাজ করিয়া ঐ কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ?

(III)

1. সরল কর :

$$31\cdot213\tfrac{1}{4} + 3\cdot20\tfrac{7}{8} - 20\cdot5\tfrac{3}{8} - 13\cdot632\tfrac{5}{8}.$$

2. সরল করিয়া তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত সঠিক আসন্ন মান নির্ণয় কর :

$$\frac{104\cdot83 \times \cdot71\dot{4}}{14\cdot19}.$$

3. $\frac{15}{111}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

4. $4\cdot09\dot{7}\dot{2}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

5. 14 শি. $7\frac{1}{4}$ পেনিকে 183 পা. 13 শি. 10 পে. এর পাঁচ দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া দশমিকে পরিণত কর।

6. হন্দর প্রতি 12 পা. 16 শি. 8 পে. দামে 22 হন্দর 3 কোয়ার্টার 21 পাউণ্ডের দাম কত?

7. একটি আয়তাকার মাঠের দৈর্ঘ্য 330 গজ ও প্রস্থ 188 গজ। নিকটতম একর পর্য্যন্ত উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। মাঠের অর্দ্ধেকটা একর প্রতি 17 পা. 4 শি. 6 পে. দামে এবং বাকী অর্দ্ধেক একর প্রতি 21 পা. 15 শি. 6 পে. দামে বিক্রয় করিলে, মোট কত অর্থ পাওয়া যাইবে?

8. একটি আয়তাকার চৌবাচ্চার ভিতরের দিক, 24 ফুট লম্বা এবং 15 ফুট চওড়া। কতটা উচ্চতা পর্য্যন্ত জল উঠিলে জলের পরিমাণ 9000 গ্যালন হইবে? (1 গ্যালন জলের ওজন 10 পাউণ্ড এবং এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স।)

9. 9 জন পুরুষ অথবা 16 জন বালক দৈনিক 10 ঘণ্টা কাজ করিয়া 16 একর জমি, 7 দিনে চাষ করিতে পারে। দৈনিক 9 ঘণ্টা কাজ করিয়া 13 জন পুরুষ এবং 15 জন বালক 49 একর জমি কতদিনে চাষ করিতে পারিবে?

10. একটি দুর্গে 200 সৈন্যের 24 সপ্তাহের খাদ্য আছে। এক সপ্তাহ পরে আরও 80 জন সৈন্য উপস্থিত হইল এবং একজন সৈন্যের দৈনিক খাদ্য 18 আউন্স হইতে কমাইয়া 15 আউন্স করা হইল। অবশিষ্ট খাদ্যে তাহাদের আর কতদিন চলিবে?

(IV)

1. এক ব্যক্তির নিকট যত টাকা ছিল তাহার অর্দ্ধেক স্ত্রীকে এবং এক-পঞ্চমাংশ পুত্রকে দান করিলেন। স্ত্রী পুত্র অপেক্ষা 2160 টাকা বেশী পাইল। ঐ ব্যক্তির নিকট কত টাকা ছিল?

2. 93·25 এর সহিত অন্ততঃ কত যোগ করিলে যোগফল ·265 দ্বারা পূর্ণ ভাবে বিভাজ্য হইবে?

3. $\frac{14·52}{83·1} + \frac{1·575}{13·85}$ কে সরল করিয়া পাঁচ দশমিক স্থান পর্য্যন্ত সঠিক আসন্ন মান নির্ণয় কর।

4. $\frac{7}{85}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

5. $0·62\dot{8}12\dot{5}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

6. 17 পা. 16 শি. 3 পে. এর $\frac{5}{9}$ + 5283 ফা. + 21·875 পা. = কত? ইহাকে সরল করিয়া তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত 19 পা. 15 শি. 4 পেনির দশমিকে পরিণত কর।

7. 18 শি. 3 পেনি টন দরে 5243 টনের দাম কত?

8. 35 ফুট-বর্গ একটি ঘরের মেঝেকে 8 ইঞ্চি-বর্গ টালি দিয়া ঢাকিতে কতগুলি টালি লাগিবে এবং কত বর্গফুট খালি জায়গা থাকিবে?

9. একটি সিন্দুকের দৈর্ঘ্য 5 ফুট 9 ইঞ্চি ; প্রস্থ 4 ফুট 3 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 3 ফুট 3 ইঞ্চি। উহার ঘনফল কত?

10. 3 জন পুরুষ অথবা 7 জন স্ত্রীলোক একটি কাজ 32 দিনে করিতে পারে। 7 জন পুরুষ এবং 5 জন স্ত্রীলোক কতদিনে উহার দ্বিগুণ একটি কাজ করিতে পারিবে?

(V)

1. সরল কর :

$$\frac{2\frac{3}{4}}{5\frac{1}{6}} \text{ এর } \frac{3}{4}\left(\frac{7}{9}+\frac{1}{12}\right) \div \frac{2 \text{ শি. } 5 \text{ পে.}}{3 \text{ শি. } 11 \text{ পে.}} \text{ এর } \frac{5\frac{7}{8}}{7\frac{1}{4}}.$$

2. কোন্ সংখ্যা দ্বারা 1·0035 কে গুণ করিলে গুণফল 70·5 হইবে?

3. $\frac{5·324 \times 7·235}{3·379}$ কে সরল করিয়া চার দশমিক স্থান পর্য্যন্ত উহার সঠিক আসন্ন মান নির্ণয় কর।

4. $5\frac{7}{319}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

5. $7·\dot{0}32\dot{4}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

6. 6 পা. 7 শি. 9 পে. এর $\frac{8 \text{ টা. } 9 \text{ আ. } 7 \text{ পাই}}{7 \text{ টা. } 3 \text{ আ. } 5 \text{ পাই}}$ কে 7 পা. 6 শি. 3 পেনির দশমিকে পরিণত কর।

7. 1000 হাজার ইটের দাম 12 টা. 8 আনা হইলে, 8250 টি ইটের দাম কত ?

8. 21 ফুট 6 ইঞ্চি লম্বা এবং 16 ফুট $10\frac{1}{2}$ ইঞ্চি চওড়া একটি কার্পেট একটি ঘরের মেঝেতে এরূপভাবে পাতা হইল যাহাতে কার্পেটের চারিপাশে দৈর্ঘ্যের দিকে 16 ইঞ্চি চওড়া এবং প্রস্থের দিকে 24 ইঞ্চি চওড়া জায়গা খালি থাকে। কার্পেটের দাম যদি প্রতি বর্গগজে 5 আনা 4 পাই হয় এবং খালি জায়গায় কাঠের কাজ করিতে যদি প্রতি বর্গফুটে 8 পাই খরচ পড়ে, তাহা হইলে মোট কত খরচ হইবে ?

9. কাচের একটি ব্লক দৈর্ঘ্যে $5\frac{3}{32}$ ইঞ্চি, প্রস্থে $2\frac{7}{8}$ ইঞ্চি এবং উচ্চতায় $1\frac{5}{16}$ ইঞ্চি। কাচের ওজন প্রতি ঘনইঞ্চিতে 1·6 আউন্স। নিকটতম আউন্সে ব্লকখানির ওজন নির্ণয় কর।

10. C, 3 দিনে যতটা কাজ করিতে পারে, A তাহা 2 দিনে করিতে পারে। আবার C, 4 দিনে যতটা কাজ করিতে পারে B তাহা 5 দিনে করিতে পারে। যে কাজ করিতে A এর 12 সপ্তাহ সময় লাগিবে, B তাহা কত দিনে করিতে পারিবে ?

দ্বিতীয় অধ্যায়

(সহজ) গড় নির্ণয় (Easy Average)

37. **'গড়'** কাহাকে বলে এবং কি প্রণালীতেই বা উহা নির্ণয় করা হয়, তাহা নিম্নলিখিত উদাহরণগুলি দ্বারা বুঝান যাইতেছে।

উদাহরণ 1. মনে কর, এক ব্যক্তি প্রথম মাসে 320 টাকা, দ্বিতীয় মাসে 230 টাকা, তৃতীয় মাসে 290 টাকা এবং চতুর্থ মাসে 360 টাকা ব্যয় করিলেন। তাহা হইলে, চারি মাসে তাঁহার মোট ব্যয়ের পরিমাণ = (320 + 230 + 290 + 360) টাকা, অর্থাৎ, 1200 টাকা। উপরিউক্ত রূপে ব্যয় না করিয়া, যদি তিনি প্রতি মাসেই 300 টাকা (অর্থাৎ 1200 টাকা ÷ 4) করিয়া ব্যয় করিতেন, তাহা হইলেও চারি মাসে তাঁহার 1200 টাকাই ব্যয় হইত। এই **300 টাকা**কেই তাঁহার মাসিক ব্যয়ের 'গড়' বলে।

অতএব, ঐ ব্যক্তির মাসিক ব্যয়ের **'গড়'**

$$= \frac{320 \text{ টা.} + 230 \text{ টা.} + 290 \text{ টা.} + 360 \text{ টা.}}{4 \text{ (অর্থাৎ, মাসের সংখ্যা)}}$$

= 300 টাকা।

উদাহরণ 2. মনে কর, একখানি গাড়ী প্রথম ঘণ্টায় 20 মাইল, দ্বিতীয় ঘণ্টায় 30 মাইল, তৃতীয় ঘণ্টায় 45 মাইল, চতুর্থ ঘণ্টায় 50 মাইল, এবং পঞ্চম ঘণ্টায় 75 মাইল যায়। তাহা হইলে, পাঁচ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে গাড়ীখানি মোট যায় 20 মাইল + 30 মাইল + 45 মাইল + 50 মাইল + 75 মাইল = 220 মাইল। কাজেই, গাড়ীখানি মোট 5 ঘণ্টায় 220 মাইল যায়।

আবার দেখ, গাড়ীখানি উপরিউক্ত রূপে না যাইয়া, যদি প্রত্যেক ঘণ্টাতে অবিরত ভাবে 44 মাইল করিয়া (অর্থাৎ, $\frac{220}{5}$ মাইল করিয়া) যাইত, তাহা হইলেও পাঁচ ঘণ্টাতে 220 মাইল-ই যাইত।

এই, 'প্রতি ঘণ্টায় 44 মাইল'কে অর্থাৎ,

$$\frac{20 \text{ মা.} + 30 \text{ মা.} + 45 \text{ মা.} + 50 \text{ মা.} + 75 \text{ মা.}}{5}$$ কে গাড়ীখানির প্রতি ঘণ্টায় গতির **'গড়'** বলে।

উপরিউক্ত উদাহরণগুলি হইতে স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে :

একই জাতীয় কতিপয় নির্দ্দিষ্ট রাশির সমষ্টিকে, যতগুলি নির্দ্দিষ্ট রাশি লওয়া হইল, তাহার সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে, যে ভাগফল পাওয়া যায়, তাহাকে ঐ রাশিসমূহের 'গড়' বলে।

সুতরাং, **'গড়' × 'রাশি-সংখ্যা' = 'রাশি-সমষ্টি'।**

'গড়'-বিষয়ক কয়েকটি প্রশ্নের সমাধান নিম্নে দেওয়া হইল।

উদাহরণ 3. 40, 52, 96, 88 ও 99 এই সংখ্যাগুলির গড় নির্ণয় কর।

এক্ষেত্রে, সংখ্যা হইল 5 টি।

সুতরাং, **নির্ণেয় গড়** $= (40+52+96+88+99) \div 5 = 375 \div 5 = \mathbf{75}.$

উদাহরণ 4. তাপমান যন্ত্র হইতে দেখা গেল যে, কোন মাসের প্রথম সাত দিনের তাপের মান যথাক্রমে 52°, 56°, 47°, 64°, 72°, 83° এবং 74° ; ঐ সপ্তাহের দৈনিক তাপের 'গড়' কত ?

$$\text{দৈনিক তাপের গড়} = \frac{52^\circ + 56^\circ + 47^\circ + 64^\circ + 72^\circ + 83^\circ + 74^\circ}{7 \text{ (অর্থাৎ, দিনের সংখ্যা)}}$$

$$= \frac{448^\circ}{7} = \mathbf{64^\circ}.$$

[স্পষ্টতঃ, $64^\circ \times 7 = 448^\circ$ = বিভিন্ন দিনের তাপের সমষ্টি।]

উদাহরণ 5. একজন ক্রিকেট খেলোয়াড় 17 টি খেলায়, খেলা-প্রতি গড়ে 31 টি রান্ করিয়াছিল। সে মোট কত রান্ করিয়াছিল ?

যেহেতু, 17 টি খেলার প্রত্যেকটিতে গড়ে 31 টি রান্ করিয়াছিল,

অতএব, তাহার মোট রানের সংখ্যা $= 31 \times 17 = \mathbf{527}.$

উদাহরণ 6. কোন কার্য্যোপলক্ষে এক ভদ্রলোক তাঁহার তিনজন চাকরের প্রত্যেককে 4 টাকা করিয়া, 2 জন ঠাকুরের প্রত্যেককে 5 টাকা করিয়া এবং 2 জন ঝি-এর প্রত্যেককে 3 টাকা করিয়া বকশিস্ দিলেন। গড়ে জনপ্রতি কত করিয়া বকশিস্ পাইল ?

3 জন চাকর পাইল, 4×3 টাকা = 12 টাকা।

2 জন ঠাকুর পাইল, 5×2 টাকা = 10 টাকা।

2 জন ঝি পাইল, 3×2 টাকা = 6 টাকা।

স্থতরাং, 7 জন ঝি, চাকর ও ঠাকুর একত্রে পাইল মোট 28 টাকা।

$\therefore$ **জনপ্রতি গড়ে** পাইল = $\frac{28}{7}$ টাকা = **4 টাকা।**

অর্থাৎ, জনপ্রতি **গড়ে 4** টাকা করিয়া বকশিস্ পাইল।

উদাহরণ 7. কোন স্কুলে এক সপ্তাহের ছাত্র-উপস্থিতির সংখ্যা নিম্নলিখিতরূপ হইলে, ঐ সপ্তাহে গড়ে দৈনিক ছাত্র-উপস্থিতির সংখ্যা কত?

সোমবারে 296 জন; মঙ্গলবারে 312 জন; বুধবারে 325 জন; বৃহস্পতিবারে 301 জন; শুক্রবারে 310 জন এবং শনিবারে 316 জন।

এখন, উপস্থিত ছাত্রসংখ্যা হইল, সোমবারে = 296

মঙ্গলবারে = 312

বুধবারে = 325

বৃহস্পতিবারে = 301

শুক্রবারে = 310

শনিবারে = 316

স্থতরাং, 6 দিনে মোট = 1860

অতএব, নির্ণেয় দৈনিক গড় = $\frac{1860}{6}$ = **310.**

অর্থাৎ, ঐ সপ্তাহে **গড়ে** দৈনিক **310 জন** ছাত্র উপস্থিত ছিল।

উদাহরণ 8. কোন ছাত্র বাৎসরিক পরীক্ষায় ইংরাজীতে 66, ইতিহাসে 76, ভূগোলে 72, বাংলায় 82 ও সংস্কৃতে 92 পাইয়াছে। অঙ্কে কত নম্বর পাইলে, সে গড়ে প্রতি বিষয়ে 80 নম্বর পাইবে?

ইংরাজী, ইতিহাস, ভূগোল, বাংলা, সংস্কৃত ও অঙ্ক এই ছয়টি বিষয়ে গড়ে 80 নম্বর করিয়া পাইতে হইলে, এই ছয় বিষয়ের মোট নম্বরের সমষ্টি হইবে

$$6 \times 80 = 480.$$

কিন্তু, ইংরাজী, ইতিহাস, ভূগোল, বাংলা ও সংস্কৃতের মোট নম্বর

$$= 66 + 76 + 72 + 82 + 92 = \mathbf{388}.$$

স্থতরাং, তাহার অঙ্কের নম্বর হওয়া উচিত

$$= 480 - 388 = \mathbf{92}.$$

উদাহরণ 9. কলিকাতার কোন এক অঞ্চলে, জুলাই মাসের প্রথম সপ্তাহের তাপমাত্রা গড়ে 88°, দ্বিতীয় সপ্তাহের তাপমাত্রা গড়ে 89°, তৃতীয় সপ্তাহের তাপমাত্রা গড়ে 91° এবং চতুর্থ সপ্তাহের তাপমাত্রা গড়ে 80° ; এই চারি সপ্তাহে, ঐ অঞ্চলের দৈনিক তাপমাত্রার গড় কত ?

প্রথম 7 দিনের তাপমাত্রার সমষ্টি $= 7 \times 88^\circ = 616^\circ$;

দ্বিতীয় 7 দিনের তাপমাত্রার সমষ্টি $= 7 \times 89^\circ = 623^\circ$;

তৃতীয় 7 দিনের তাপমাত্রার সমষ্টি $= 7 \times 91^\circ = 637^\circ$;

এবং চতুর্থ 7 দিনের তাপমাত্রার সমষ্টি $= 7 \times 80^\circ = 560^\circ$.

সুতরাং, 28 দিনের তাপমাত্রার সমষ্টি $= 7 \times 348^\circ = 2436^\circ$.

অতএব, ঐ 4 সপ্তাহের, বা 28 দিনের **তাপমাত্রার দৈনিক গড়**
$= 2436^\circ \div 28 = \mathbf{87^\circ}$.

উদাহরণ 10. কোন ক্রিকেট খেলোয়াড়ের 8টি খেলার রান্-সংখ্যা গড়ে 63 ; যদি প্রথম চারিটি খেলার রান্-সংখ্যার গড় 42 এবং তাহার পরের তিনটি খেলার রান্-সংখ্যার গড় 72 হয়, তবে অষ্টম খেলাটিতে সে কত রান্ করিয়াছিল ?

8টি খেলায়, তাহার মোট রান্-সংখ্যা $= 8 \times 63 = \mathbf{504}$.

প্রথম 4টি খেলায়, তাহার মোট রান্-সংখ্যা $= 4 \times 42 = 168$.

পরের 3টি খেলায়, তাহার মোট রান্-সংখ্যা $= 3 \times 72 = 216$.

অতএব, অষ্টম খেলায়, তাহার রান্-সংখ্যা $= 504 - (168 + 216)$
$= 504 - 384 = \mathbf{120}$.

উদাহরণ 11. রাম ও হরির বয়সের গড় 19 বৎসর, হরি ও মধুর বয়সের গড় 30 বৎসর এবং রাম ও মধুর বয়সের গড় 27 বৎসর হইলে, প্রত্যেকের বয়স কত ?

রাম ও হরির বয়সের সমষ্টি $= 19 \times 2 = 38$ বৎসর।

হরি ও মধুর " " $= 30 \times 2 = 60$ বৎসর।

রাম ও মধুর " " $= 27 \times 2 = 54$ বৎসর।

$\therefore$ 2 × (রামের বয়স + হরির বয়স + মধুর বয়স) $= (38 + 60 + 54)$ বৎসর
$= 152$ বৎসর।

∴ রামের বয়স + হরির বয়স + মধুর বয়স = 152 ÷ 2 = 76 বৎসর।

সুতরাং, রামের বয়স = 76 বৎসর − 60 বৎসর = **16 বৎসর।**

হরির বয়স = 76 বৎসর − 54 বৎসর = **22 বৎসর।**

মধুর বয়স = 76 বৎসর − 38 বৎসর = **38 বৎসর।**

প্রশ্নমালা 17

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে উত্তর বল :

1. (i) 10, 12, 14 এর গড় কত ? (ii) 24, 16, 17 এর গড় কত ?

2. (i) 13, 16, 19, 24 এর গড় কত ? (ii) 17, 25, 11, 27 এর গড় কত ?

3. (i) 13 টা. 9 আ., 4 টা. 10 আ. ও 8 টা. 5 আ. এর গড় কত ?

(ii) 5 টা. 3 আ., 15 টা 6 আ. ও 15 টা. 7 আ. এর গড় কত ?

4. (i) 4 টা. 5 আ., 3 টা. 9 আ., 10 টা. 2 আ. এর গড় কত ?

(ii) 4 মণ 12 সের, 6 মণ 21 সের, 11 মণ 6 সের এর গড় কত ?

(iii) 7 দিন 20 ঘ. 15 মি., 3 দিন 12 ঘ. 13 মি. এবং 7 দিন 3 ঘ. 32 মিনিটের গড় কত ?

5. এক ভদ্রলোকের 3 দিনের ব্যয়ের গড় 3 টাকা 12 আনা এবং 4 দিনের ব্যয়ের গড় 4 টাকা। চতুর্থ দিনের ব্যয়ের পরিমাণ কত ?

6. একজন লোকের চারি দিনের আয়ের গড় 4 টাকা 4 আনা ; এবং পাঁচ দিনের আয়ের গড় 5 টাকা। পঞ্চম দিনের আয় কত ?

7. কোন লোকের প্রথম তিন মাসের জন্য মাসিক মিষ্টির দরুণ খরচের গড় 15 টাকা 12 আনা এবং পরের তিন মাসের জন্য মাসিক মিষ্টির দরুণ খরচের গড় 16 টা. 4 আনা। ঐ ছয় মাসের মিষ্টির দরুণ ব্যয়ের গড় কত ?

8. কোন পরিবারের মাসের প্রথম দশ দিনে দৈনিক দুধ খরচের গড় 3 সের করিয়া ; পরের দশ দিনে দৈনিক দুধ খরচের গড় 4 সের করিয়া ; এবং শেষের দশ দিনে দৈনিক দুধ খরচের গড় 2 সের করিয়া। ঐ পরিবারে দৈনিক গড়ে কত দুধ খরচ হয় ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর :

1. বারোটি সংখ্যার গড় 108 হইলে, উহাদের সমষ্টি কত ?

2. এগার জন লোকের ওজনের গড় 1 মণ 18 সের হইলে, তাহাদের ওজনের সমষ্টি কত ?

3. কোন ব্যক্তির ছয় মাসের আয়ের গড় 120 টাকা 12 আনা হইলে, ঐ ছয় মাসে তাহার মোট আয় কত ?

4. কোন ক্রিকেট খেলোয়াড়ের 23 টি খেলার রান্ করার গড় 42. সে মোটের উপর কতটি রান্ করিয়াছিল ?

5. কোন ব্যক্তির মাসিক ব্যয়ের গড় 120 টাকা 12 আনা হইলে এবং বৎসরের শেষে আয় ও ব্যয় সমান থাকিলে, ঐ বৎসরে তাহার আয় কত ?

6. এক ব্যক্তির জানুয়ারী মাস হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত আয়ের গড় 150 টাকা 12 আনা। ডিসেম্বর মাসে তাহার আয় 169 টাকা 12 আনা হইলে, ঐ বৎসরে তাহার মাসিক আয়ের গড় কত ?

7. 7, 11, 13, 19, 23, 29 এই সংখ্যা কয়টির গড় কত ?

8. পাঁচ ভাইয়ের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 5 ফুট 7 ইঞ্চি, 5 ফুট 6 ইঞ্চি, 5 ফুট 4 ইঞ্চি, 5 ফুট 3 ইঞ্চি এবং 5 ফুট 5 ইঞ্চি। তাহাদের দৈর্ঘ্যের গড় নির্ণয় কর।

9. কোন স্থানে বারিপাতের পরিমাণ যদি প্রথম বৎসরে 31 ইঞ্চি, দ্বিতীয় বৎসরে 27 ইঞ্চি, তৃতীয় বৎসরে 32 ইঞ্চি, চতুর্থ বৎসরে 26 ইঞ্চি এবং পঞ্চম বৎসরে 29 ইঞ্চি হয়, তাহা হইলে 5 বৎসরে ঐ স্থানে বারিপাতের গড় কত ?

10. কোন লোকের ছয় মাসের মাসিক ব্যয় যথাক্রমে 123 টাকা 4 আনা, 125 টাকা 12 আনা, 120 টাকা 13 আনা, 132 টাকা 3 আনা, 110 টাকা 6 আনা এবং 137 টাকা 10 আনা হইলে, এই ছয় মাসে তাহার মাসিক ব্যয়ের গড় কত ?

11. জানুয়ারী মাস হইতে এপ্রিল মাস পর্যন্ত কোন দোকান হইতে, লাভের গড় 424 টাকা 12 আনা এবং মে ও জুন মাসের লাভের গড় 476 টাকা 6 আনা। ঐ দোকান হইতে ছয় মাসের লাভের গড় কত ?

12. এক ব্যক্তি 13 ঝুড়ি আম কিনিল। যদি প্রথম ঝুড়িটিতে 52টি, দ্বিতীয়টিতে 57টি, তৃতীয়টিতে 58টি, চতুর্থটিতে 51টি, পঞ্চমটিতে 47টি, ষষ্ঠটিতে

49টি, সপ্তমটিতে 48টি, অষ্টমটিতে 53টি, নবমটিতে 59টি, দশমটিতে 62টি, একাদশটিতে 61টি, দ্বাদশটিতে 55টি এবং ত্রয়োদশটিতে 50টি আম থাকে, তবে গড়ে প্রতি ঝুড়িতে কত আম পাইল ?

13. উপরিউক্ত প্রশ্নে যদি প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় প্রভৃতি ঝুড়ির মূল্য যথাক্রমে 12 টাকা 4 আনা, 13 টাকা 12 আনা, 14 টাকা, 13 টাকা 2 আনা, 12 টাকা, 12 টাকা 2 আনা, 12 টাকা 3 আনা, 12 টাকা 12 আনা, 13 টাকা 4 আনা, 14 টাকা, 13 টাকা 12 আনা, 13 টাকা এবং 12 টাকা 9 আনা হয়, তবে গড়ে প্রতি ঝুড়ির মূল্য কত ?

14. আটটি সংখ্যার গড় 63. শেষের চারিটি সংখ্যার গড় 42 এবং প্রথম তিনটি সংখ্যার গড় 72 হইলে, চতুর্থ সংখ্যাটি কত ?

15. কোন ফুটবল খেলোয়াড়ের ছয়টি খেলায়, গোল দেওয়ার গড় 6 এবং পরে আরও নয়টি খেলায় গোল দেওয়ার গড় 1 হইলে, ঐ 15 টি খেলায় গোল দেওয়ার গড় কত ?

16. সকাল 11 টার সময় কোন স্থানের উত্তাপের গড় প্রথম দুই দিনে 59°, দ্বিতীয় ও তৃতীয় দিনে 56° এবং প্রথম ও তৃতীয় দিনে 55° হইলে, ঐ তিন দিনের পৃথক্ পৃথক্ উত্তাপের মান কত ?

17. পাউণ্ড প্রতি 2 শি. 4 পে. দরে 12 পাউণ্ড চা, পাউণ্ড প্রতি 2 শি. 6 পে. দরে 10 পাউণ্ড চা এবং পাউণ্ড প্রতি 2 শি. 9 পে. দরে 4 পাউণ্ড চা মিশ্রিত করিলে, প্রতি পাউণ্ড মিশ্রিত চা-এর মূল্য কত হইবে ?

18. 1 পাউণ্ড 6 পেন্স মণ দরে 40 মণ কয়লা এবং 1 পাউণ্ড 4 শি. মণ দরে 20 মণ কয়লা মিশ্রিত করিলে, মিশ্রিত কয়লার মূল্য মণ প্রতি কত হইবে ?

19. আট জন লোকের ওজনের গড় 1 মণ 20 সের। উহাদের তিন জনের ওজনের গড় 1 মণ 10 সের হইলে, বাকী কয় জনের ওজনের গড় কত ?

20. 25টি টেবিলের মূল্য গড়ে প্রত্যেকটি 18 টাকা। প্রথম 12টির মূল্যের গড় 14 টাকা এবং শেষ 12টির মূল্যের গড় 17 টাকা হইলে, ত্রয়োদশটির মূল্য কত ?

21. যদি 5টি সংখ্যার গড় 22, 9টি সংখ্যার গড় 18, 6টি সংখ্যার গড় 20 এবং 4টি সংখ্যার গড় 16 হয়, তবে ঐ 24টি সংখ্যার গড় কত ?

তৃতীয় অধ্যায়

বর্গমূল নির্ণয়ের সাধারণ নিয়ম

পূর্ণ-সংখ্যার বর্গমূল : সামান্য ও দশমিক ভগ্নাংশের বর্গমূল

38. তোমরা পূর্ব্বে উৎপাদকের সাহায্যে পূর্ণবর্গ সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়ের নিয়ম শিখিয়াছ। বর্ত্তমানে, যে কোন সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়ের সাধারণ নিয়ম ব্যাখ্যা করা হইবে।

(A) পূর্ণবর্গ অখণ্ড সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয় :

39. পূর্ব্বে অবশ্যই লক্ষ্য করিয়াছ যে,

$1^2=1$; অতএব, 1 এর ব.মূ. (অর্থাৎ, $\sqrt{1}$) $=1$.

$10^2=100$; অতএব, 100 এর ব.মূ. (অর্থাৎ, $\sqrt{100}$) $=10$.

$100^2=10000$; অতএব, 10000 এর ব.মূ. (অর্থাৎ, $\sqrt{10000}$) $=100$.

$1000^2=1000000$; অতএব, 1000000 এর ব.মূ. (অর্থাৎ, $\sqrt{1000000}$) $=1000$.

ইত্যাদি। ইত্যাদি।

ইহা হইতেই দেখিতে পাইতেছ যে,—

কোন সংখ্যার শেষে (অর্থাৎ, ডানদিকের শেষভাগে) **একটি '0'** থাকিলে, উহার বর্গের শেষে **দুইটি '0'** আসে।

কোন সংখ্যার শেষে **দুইটি '0'** থাকিলে, উহার বর্গের শেষে **চারিটি '0'** আসে।

কোন সংখ্যার শেষে **তিনটি '0'** থাকিলে, উহার বর্গের শেষে **ছয়টি '0'** আসে। ইত্যাদি।

বিপরীতক্রমে বলিলে,

কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যার শেষে **দুইটি '0'** থাকিলে, উহার **বর্গমূলের** শেষে **1 টি '0'** থাকিবে।

কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যার শেষে **চারিটি '0'** থাকিলে, উহার **বর্গমূলের** শেষে **2 টি '0'** থাকিবে।

কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যার শেষে **ছয়টি '0'** থাকিলে, উহার **বর্গমূলের** শেষে **3 টি '0'** থাকিবে। ইত্যাদি।

অর্থাৎ, কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যার শেষে **দুইটি দুইটি** করিয়া 'শূন্য' বাড়াইলে (অতএব, ঐ সংখ্যাকে উত্তরোত্তর 100 গুণ করিয়া বাড়াইলে), উহার **বর্গমূলে একটি একটি** করিয়া **'শূন্য'** বাড়িতে থাকে (অতএব, উক্ত বর্গমূলের মান 10 গুণ করিয়া বাড়িতে থাকে)। যথা,

9 এর বর্গমূল = $\sqrt{9}=3$;

900 " " = $\sqrt{900}=30$;

90000 " " = $\sqrt{90000}=300$;

9000000 " " = $\sqrt{9000000}=3000$; ইত্যাদি।

কিন্তু, $90=3\times3\times2\times5=3^2\times2\times5$; $\therefore$ **$\sqrt{90}$ পূর্ণবর্গ নহে।**

$9000=3^2\times2\times2\times2\times5\times5\times5$

$=3^2\times2^2\times5^2\times2\times5=(3\times2\times5)^2\times2\times5$;

$\therefore$ **$\sqrt{9000}$ পূর্ণবর্গ নহে।** ইত্যাদি।

অতএব, দেখিতে পাইতেছ যে, কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যারও শেষে **অযুগ্ম-সংখ্যক '0'** থাকিলে, উক্ত অযুগ্মসংখ্যক শূন্য সমন্বিত সংখ্যা **পূর্ণবর্গ হয় না।**

কিন্তু, উহার শেষে **যুগ্ম-সংখ্যক '0'** থাকিলে, উহা **পূর্ণবর্গ হয়।**

40. নিয়ম 39 এর ব্যাখ্যা অনুসারে,

আরও দেখিতে পাইতেছ যে,

$\sqrt{1}=1$; $\sqrt{100}=10$; } অতএব, 1 হইতে 100 পর্যন্ত সংখ্যাগুলির বর্গমূল **'1' হইতে '10' এর** মধ্যে (অর্থাৎ, **একটি অঙ্কবিশিষ্ট**) হইবে।

$\sqrt{10000}=100$; } অতএব, 100 হইতে 10,000 পর্যন্ত সংখ্যাগুলির বর্গমূল **10 হইতে 100 এর** মধ্যে (অর্থাৎ, **দুইটি অঙ্কবিশিষ্ট**) হইবে।

$\sqrt{1000000}=1000$; } অতএব, 10000 হইতে 1000000 পর্যন্ত সংখ্যাগুলির বর্গমূল **100 হইতে 1000 এর** মধ্যে (অর্থাৎ, **তিনটি অঙ্কবিশিষ্ট**) হইবে।

ইত্যাদি।

অর্থাৎ,

1 টি বা 2 টি অঙ্কবিশিষ্ট কোন সংখ্যার বর্গমূলের পূর্ণ অংশ 1 অঙ্কবিশিষ্ট হয়।
3 টি বা 4 টি " " " " 2 " "
5 টি বা 6 টি " " " " 3 " "
7 টি বা 8 টি " " " " 4 " "

ইত্যাদি।

সুতরাং, কোন সংখ্যার বর্গমূল কয়টি অঙ্কবিশিষ্ট হইবে, তাহা সংখ্যাটিকে দেখিবামাত্রই নিম্নলিখিতরূপে ঠিক করিয়া লওয়া যায়।

সংখ্যাটির এককাঙ্ক হইতে আরম্ভ করিয়া ক্রমশঃ বামদিকে একটি একটি অন্তর অঙ্কের উপর বিন্দু বসাইয়া যাও। বামদিকের শেষ অঙ্ক পর্যন্ত এইরূপ ভাবে যাইতে **যতগুলি বিন্দুর** আবশ্যক হইবে, সংখ্যাটির বর্গমূলে ঠিক **ততটি অঙ্ক** থাকিবে। যথা,

$\dot{3}2\dot{7}5\dot{6}2\dot{5}$ এর বর্গমূল **4** অঙ্কবিশিষ্ট হইবে।

এবং $1\dot{3}5\dot{7}3\dot{2}6\dot{9}$ এর বর্গমূলেও 4টি অঙ্ক থাকিবে।

41. বর্গমূল-নির্ণয়ের মূল-সূত্র ঃ

বীজগণিতে দেখিয়াছ যে, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$;

কাজেই, $a^2 + 2ab + b^2$ এর বর্গমূল $a + b$.

এখন, দেখা যাক, $a^2 + 2ab + b^2$ রাশিটি হইতে কি করিয়া উহার বর্গমূল $\boldsymbol{a+b}$ পাওয়া যায়।

প্রক্রিয়া ঃ রাশিটির প্রথমাংশ $\boldsymbol{a^2}$ এর বর্গমূল স্পষ্টতঃ $\boldsymbol{a}$; এখন রাশিটিকে 'দীর্ঘ-ভাগের' ভাজ্যরূপে লিখ, এবং 'a' (অর্থাৎ, বর্গমূলের প্রথমাংশ)-কে ভাগফলের স্থানে বসাও। 'a' এর বর্গকে, রাশিটি হইতে বিয়োগ করিয়া অবশিষ্টাংশকে

$$\begin{array}{r|l|l} & a^2+2ab+b^2 & a+* \\ & a^2 & =a+b \\ \hline 2a+* & 2ab+b^2 & \\ =2a+b & 2ab+b^2 & \\ \hline \end{array}$$

দ্বিতীয় ভাজ্য হিসাবে গণ্য কর। 'a' কে দ্বিগুণ করিয়া (অর্থাৎ $2 \times a$ কে) দ্বিতীয় ভাজ্যের বাম পার্শ্বে ভাজকের অংশরূপে স্থাপন কর। এখন পরীক্ষা দ্বারা এরূপ একটি সংখ্যা নির্ণয় কর যাহা '$2a$' এর সহিত যোগ করিয়া, উক্ত যোগফলকে,

ঐ নির্ণেয় সংখ্যাটি দ্বারা গুণ করিলে গুণফল দ্বিতীয় ভাজ্যের অনধিক, অথচ নিকটতম, হয়। * এক্ষেত্রে, অবশ্য, দ্বিতীয় ভাজ্যের প্রথমাংশ $2ab$ কে '$2a$' দ্বারা ভাগ করিলেই নির্ণেয় সংখ্যা 'b' পাওয়া যায়। অনেক স্থলে 'b' এর ঠিক পূর্ব্বের সংখ্যাটি (অর্থাৎ, 'b' হইতে 1 কম) নির্ণেয় সংখ্যা হয়। পরীক্ষা করিয়া 'b' সংখ্যাটি নির্ণয় করা গেল। দ্বিতীয় ভাজ্য হইতে $b \times (2a+b)$ বিয়োগ করিয়া কিছুই রহিল না।

অতএব, $\boldsymbol{a+b}$-ই নির্ণেয় বর্গমূল হইল।

দ্রষ্টব্য। দ্বিতীয় ভাজ্য হইতে বিয়োগ করার পর কিছু অবশিষ্ট থাকিলে, ঐ অবশিষ্টকে তৃতীয় ভাজ্যরূপে লইয়া প্রক্রিয়া চালাইতে হয়।

42. মনে কর, 1024 এর বর্গমূল নির্ণয় করিতে হইবে।

এককাঙ্ক হইতে আরম্ভ করিয়া একটি অঙ্ক অন্তর একটির উপর বিন্দু বসাইয়া দেখা যায় যে, নির্ণেয় বর্গমূল দুই অঙ্কবিশিষ্ট হইবে এবং প্রদত্ত রাশিটি উক্ত বিন্দু দুইটি দ্বারা দুইটি অংশে বিভক্ত হইয়াছে। যথা, 10 শতক 24 একক।

```
                            1̇0 2 4̇  ( 3 ( দশক ) 2 ( একক )
                             9(0 0)  ( = 32
2 × 3 দশক 2 একক            ) ------
= 6 দশক 2 একক = 62         )  1 2 4
                               1 2 4
                               -----
```

ব্যাখ্যা ঃ এখন, 10 শতক এর অনধিক অথচ পূর্ণবর্গ সংখ্যা বাহির কর। স্পষ্টতঃ, 9 শতকই উক্ত পূর্ণবর্গ সংখ্যা। **9 শতকের বর্গমূল 3 দশক**কে নির্ণেয় বর্গমূলের প্রথমাংশরূপে স্থাপন কর।

এই '3 দশক' এর বর্গ 9 শতক, প্রদত্ত রাশিটি হইতে বিয়োগ করিয়া '1 শতক 24 একক' অবশিষ্টরূপে পাওয়া গেল। ইহাকে দ্বিতীয় ভাজ্যরূপে লিখ।

এই দ্বিতীয় ভাজ্যের বামদিকে, ভাজকাংশরূপে '3 দশক' এর 2 গুণ (6 দশককে) স্থাপন কর। এখন, এরূপ একটি 'একক'-সংখ্যা নির্ণয় কর, যাহা 2 × 3 দশক, অর্থাৎ **6 দশকের** সহিত যোগ করিয়া, যোগফলকে ঐ নির্ণীত সংখ্যাটি দ্বারা গুণ করিলে, লব্ধ গুণফল 1 শতক 24 এককের অনধিক, অথচ নিকটতম হয়।

এখন, 1 শতক 24 একক = 12 দশক 4 একক। 12 দশককে ভাজকাংশ 6 দশক দ্বারা ভাগ করিলে 2 হয়। তাহা হইলে, 2 একক (বা, উহা হইতে নিম্নতর পূর্ণসংখ্যা)ই উপরিউক্ত নির্ণেয় সংখ্যা হইবে। **'2'** কে ভাজকাংশের দ্বিতীয় অংশরূপে এবং **বর্গমূলের**ও দ্বিতীয় অংশরূপে বসাও।

এই '2' (একক) লওয়ার পর প্রাপ্ত পূর্ণ ভাজকাংশ 6 দশক 2 একক (বা, 62) কে 2 দিয়া গুণ করিয়া এতদ্প্রাপ্ত 124 কে, দ্বিতীয় ভাজ্য 124 হইতে বিয়োগ করিলে কিছুই থাকে না।

অতএব, **নির্ণেয় বর্গমূল** = 3 দশক 2 একক = **32.**

সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়ার ব্যাখ্যা : রাশিটির প্রথমাংশ 10 এর অনধিক অথচ নিকটতম পূর্ণবর্গ সংখ্যা (9) নির্ণয় কর। উহার বর্গমূলকে (3 কে)ই নির্ণেয় বর্গমূলের প্রথমাঙ্করূপে লিখ। প্রদত্ত রাশির প্রথমাংশ 10 হইতে 9 বিয়োগ করিয়া বিয়োগফল 1 এর ডানদিকে, প্রদত্ত রাশিটির দ্বিতীয় অংশ 24 নামাইয়া 124 পাওয়া গেল। বর্গমূলের প্রথমাঙ্ক **'3'** এর দ্বিগুণ, অর্থাৎ, **'6'** কে ভাজকাংশরূপে, 124 এর বামদিকে রাখ। 124 এর ডানদিকের অঙ্কটি ছাড়িয়া 12 পাওয়া গেল ; ইহাকে ভাজকাংশ 6 দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল **2** পাওয়া যায়। '2' কে ভাজকাংশ '6' এর ডাইনে স্থাপন করিয়া উক্ত '2' দ্বারা গুণ করিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখ যে এই গুণফল দ্বিতীয় ভাজ্য, 124 হইতে অনধিক এবং নিকটতম হইল কি না।

```
    1 0̇ 2 4̇ ( 32
      9
 62) 1 2 4
     1 2 4
```

এস্থলে, 62 × 2 = 124 (অর্থাৎ দ্বিতীয় ভাজ্যের সমান)।

অতএব, **2** ই বর্গমূলের দ্বিতীয় অঙ্ক।

অর্থাৎ, নির্ণেয় বর্গমূল = **32.**

43. প্রক্রিয়া-পদ্ধতি আরও পরিষ্কাররূপে বুঝাইবার জন্য নিম্নে আরও কতকগুলি উদাহরণ সন্নিবেশিত হইল।

উদাহরণ 1. 3249 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
     3̇24̇9̇ ( 57
     25
107 ) 749
      749
```

$\therefore$ **নির্ণেয় বর্গমূল = 57.**

ব্যাখ্যা ঃ একক-স্থানীয় অঙ্ক হইতে আরম্ভ করিয়া একটি অঙ্ক অন্তর একটির উপর বিন্দু স্থাপন কর। এইরূপে সংখ্যাটি দুইটি অংশে বিভক্ত হইল; প্রথম অংশ 32, দ্বিতীয় অংশ 49. অতএব, বর্গমূলে 2 টি অঙ্ক থাকিবে।

এখন, এমন একটি গরিষ্ঠ সংখ্যা নির্ণয় কর যাহার বর্গ প্রথম অংশ 32 অপেক্ষা বেশী নহে অথচ উহার নিকটতম। এরূপ সংখ্যা স্পষ্টতঃই 5 (কারণ, 5 এর বর্গ 25, 32 হইতে ছোট ; কিন্তু ইহার ঠিক পরের বড় সংখ্যা '6' এর বর্গ 36, 32 হইতে বড়)। এই 5 ই বর্গমূলের প্রথম অঙ্ক। ইহার বর্গ 25 প্রথম অংশ 32 এর নীচে বসাইয়া বিয়োগ কর। বিয়োগফল 7 এর ডানদিকে দ্বিতীয় অংশ 49 নামাও। 749 হইল। ইহাকে ভাজ্যরূপে লইয়া লব্ধ বর্গমূলাংশ, 5 এর দ্বিগুণ সংখ্যা 10 কে ভাজকাংশরূপে ইহার বামদিকে স্থাপন কর। এই ভাজকাংশের ডানদিকে এরূপ আর একটি অঙ্ক লইতে হইবে, যাহার দ্বারা, এতল্লব্ধ সম্পূর্ণ ভাজককে গুণ করিলে গুণফল 749 এর বেশী হইবে না, কিন্তু উহার নিকটতম হইবে। সেই অঙ্কটি কিরূপে নিরূপিত হইবে? দ্বিতীয় ভাজ্য 749 এর শেষাঙ্ক 9 কে ত্যাগ করিয়া 74 পাওয়া গেল। ভাজকাংশ 10 উহার মধ্যে ঊর্দ্ধপক্ষে 7 বার আছে। **ভাজকাংশের নির্ণেয় শেষাঙ্ক 7 বা তাহার নিম্নতর পূর্ণ-সংখ্যা, 6, হইবে।** ভাজকাংশ ও বর্গমূলাংশ উভয়ের ডানদিকে 7 বসাইয়া ঐ 7 দিয়া সম্পূর্ণ ভাজক 107 কে গুণ করিলে 749 হইল। [যদি উক্ত গুণফল দ্বিতীয় ভাজ্য 749 অপেক্ষা বেশী হইয়া যাইত, তাহা হইলে ভাজকের শেষাঙ্ক 7 না লইয়া 6 দিয়া দেখিতে হইত।] লব্ধ গুণফল দ্বিতীয় ভাজ্যের নীচে বসাইয়া বিয়োগ করায় মিলিয়া গেল। অতএব, নির্ণেয় বর্গমূল হইল **57.**

দ্রষ্টব্য। প্রদত্ত সংখ্যায় যদি আরও অংশ বাকী থাকিত, তাহা হইলে ঐ অংশগুলিকে ক্রমশঃ ভাজ্যরূপে নামাইয়া লইয়া এইরূপে ভাগক্রিয়া সম্পূর্ণ না হওয়া পর্য্যন্ত কার্য্য করিয়া যাইতে হইত।

উদাহরণ 2. 116964 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
        11̇69̇64̇ ( 342
          9
  64  | 269
      | 256
 682  |  1364
      |  1364
```

এককাঙ্ক হইতে আরম্ভ করিয়া একটি অঙ্ক অন্তর একটির উপর বিন্দু বসাইয়া, প্রদত্ত রাশিটিকে তিনটি অংশে ভাগ করা হইল। অতএব, বর্গমূলে 3 টি অঙ্ক থাকিবে।

প্রথমাংশ '11' এর নিকটতম ছোট পূর্ণবর্গ সংখ্যা 9 এর বর্গমূল **3** ই নির্ণেয় বর্গমূলের প্রথমাঙ্ক হইবে।

বর্গমূলে 3 বসাইয়া প্রথমাংশ হইতে 9 বিয়োগ করিলে **2** রহিল। '2' এর ডানে দ্বিতীয়াংশ 69 নামাইয়া উহাকে দ্বিতীয় ভাজ্য হিসাবে লওয়া হইল। লব্ধ বর্গমূলাংশ '3' এর দ্বিগুণ, '6' কে ভাজকাংশরূপে বামদিকে স্থাপিত করা হইল। দ্বিতীয় ভাজ্য 269 এর শেষাঙ্ক ত্যাগ করিয়া 26 পাওয়া গেল ; উহার মধ্যে ভাজকাংশ 6, **4** বার আছে। ভাজকাংশ এবং বর্গমূলাংশের ডানদিকে 4 বসাইয়া, বর্গমূলাংশে স্থাপিত '4' দ্বারা এতল্লব্ধ পূর্ণভাজক 64 কে গুণ করিলে গুণফল 256 হইল। 269 হইতে 256 বিয়োগ করিয়া বিয়োগফল 13 এর ডানদিকে তৃতীয়াংশ 64 নামাইয়া নূতন ভাজ্য 1364 পাওয়া গেল। লব্ধ বর্গমূলাংশ 34 এর দ্বিগুণ, 68 কে উক্ত নূতন ভাজ্যের বামদিকে ভাজকাংশরূপে স্থাপিত করা হইল। নূতন ভাজ্যের শেষাঙ্ক 4 ত্যাগ করিলে 136 রহিল। ভাজকাংশ 68 উহার মধ্যে 2 বার আছে। ভাজকাংশ ও বর্গমূলাংশের ডানদিকে 2 বসাইয়া, ঐ 2 দিয়া সম্পূর্ণ ভাজক 682 কে গুণ করিলে গুণফল 1364 হইল। নূতন ভাজ্য হইতে উহা বিয়োগ করিলে কিছুই রহিল না।

অতএব, নির্ণেয় বর্গমূল হইল **342.**

টীকা। বর্গমূলাংশের দ্বিতীয়, তৃতীয় প্রভৃতি অঙ্ক, এবং, ভাজকাংশের পরবর্ত্তী অঙ্ক, উপরিউক্ত নিয়মে ভাগদ্বারা নির্ণয় করিতে গেলে অনেক সময়

এতল্লব্ধ অঙ্কটি কিছু বড় হয়। সেক্ষেত্রে উহা হইতে অপেক্ষাকৃত ছোট অঙ্ক লইয়া পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে।

উদাহরণ 3. 256 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$$
\begin{array}{r|l}
 & \dot{2}5\dot{6}\ (\ 16 \\
 & 1 \\ \hline
26 & 156 \\
 & 156 \\ \hline
\end{array}
$$

এস্থলে দ্বিতীয় ভাজ্য হইল 156 এবং ভাজকাংশ 2. 156 এর শেষাঙ্ক 6 ত্যাগ করিলে 15 রহিল। '2' উহার মধ্যে 7 বার আছে। ভাজকাংশ এবং বর্গমূলাংশের দ্বিতীয়াঙ্করূপে 7 লইলে, এবং উহা দ্বারা প্রাপ্ত ভাজক 27 কে গুণ করিলে, গুণফল হইবে 189 ; উহা 156 হইতে বড়। অতএব, এস্থলে দ্বিতীয়াঙ্করূপে 7 না লইয়া 6 লইতে হইল।

উদাহরণ 4. 841 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$$
\begin{array}{r|l}
 & \dot{8}4\dot{1}\ (\ 29 \\
 & 4 \\ \hline
49 & 441 \\
 & 441 \\ \hline
\end{array}
$$

এস্থলে দ্বিতীয় ভাজ্য হইল 441 এবং ভাজকাংশ 4 ; উহা 44 এর মধ্যে 11 বার আছে। দুই অঙ্কবিশিষ্ট বলিয়া ইহা ভাজকাংশের এবং বর্গমূলাংশের পরবর্তী অংশ হিসাবে গ্রহণযোগ্য নহে। সুতরাং, এক অঙ্কবিশিষ্ট বৃহত্তম সংখ্যা 9 লইয়া দেখিতে হইবে। উহাতেই মিলিয়া গেল।

উদাহরণ 5. 11664 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$$
\begin{array}{r|l}
 & \dot{1}1\dot{6}6\dot{4}\ (\ 108 \\
 & 1 \\ \hline
2 & 16 \\ \hline
208 & 1664 \\
 & 1664 \\ \hline
\end{array}
$$

দ্বিতীয় ভাজ্য হইল এখানে 16 এবং ভাজকাংশ 2. 2 এর ডাইনে যে কোন অঙ্ক বসান হউক না কেন, উহা দ্বিতীয় ভাজ্য 16 হইতে বড় হইবে।

সুতরাং, দ্বিতীয় অঙ্ক হইবে '0' ; এখন 16 এর ডাইনে প্রদত্ত রাশির তৃতীয় অংশ 64 নামাইয়া বর্গমূলাংশের তৃতীয় ভাজ্য হইল 1664. ইহার বামে লব্ধ বর্গমূলাংশের দুই অঙ্কের দ্বিগুণ, (অর্থাৎ, $\dot{1}0 \times 2$) 20 কে 1664 এর বামে ভাজকাংশরূপে লেখ। পরীক্ষা করিয়া দেখা যায় যে '20' এর ডাইনে '8' বসাইয়া এতল্লব্ধ ভাজক 208 কে 8 দ্বারা গুণ করিলে 1664 হয় ; অর্থাৎ, তৃতীয় ভাজ্যের সমান হয়। সুতরাং, এই গুণফল তৃতীয় ভাজ্য হইতে বিয়োগ করিলে অবশিষ্ট কিছুই থাকে না। সুতরাং, **নির্ণেয় বর্গমূল = 108.**

44. 1 হইতে 1000 পর্য্যন্ত সংখ্যাগুলির মধ্যে পূর্ণবর্গ-সংখ্যাসমূহের বর্গমূলের একটি তালিকা নিম্নে দেওয়া হইল। বর্গমূলের এই ফলগুলি সর্ব্বদা মনে রাখা আবশ্যক।

$\sqrt{1}=\mathbf{1}$;	$\sqrt{81}=\mathbf{9}$;	$\sqrt{289}=\mathbf{17}$;	$\sqrt{625}=\mathbf{25}$;
$\sqrt{4}=\mathbf{2}$;	$\sqrt{100}=\mathbf{10}$;	$\sqrt{324}=\mathbf{18}$;	$\sqrt{676}=\mathbf{26}$;
$\sqrt{9}=\mathbf{3}$;	$\sqrt{121}=\mathbf{11}$;	$\sqrt{361}=\mathbf{19}$;	$\sqrt{729}=\mathbf{27}$;
$\sqrt{16}=\mathbf{4}$;	$\sqrt{144}=\mathbf{12}$;	$\sqrt{400}=\mathbf{20}$;	$\sqrt{784}=\mathbf{28}$;
$\sqrt{25}=\mathbf{5}$;	$\sqrt{169}=\mathbf{13}$;	$\sqrt{441}=\mathbf{21}$;	$\sqrt{841}=\mathbf{29}$;
$\sqrt{36}=\mathbf{6}$;	$\sqrt{196}=\mathbf{14}$;	$\sqrt{484}=\mathbf{22}$;	$\sqrt{900}=\mathbf{30}$;
$\sqrt{49}=\mathbf{7}$;	$\sqrt{225}=\mathbf{15}$;	$\sqrt{529}=\mathbf{23}$;	$\sqrt{961}=\mathbf{31.}$
$\sqrt{64}=\mathbf{8}$;	$\sqrt{256}=\mathbf{16}$;	$\sqrt{576}=\mathbf{24}$;	

উদাহরণ 6. 89401 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
       8̇94̇01̇ | 299
       4       |
   49 | 494    |
      | 441
  589 |  53*01
      |  53 01
      |    ×
```

* এস্থলে দ্বিতীয় ভাজ্যের অবশিষ্ট 53, দ্বিতীয় ভাজক 49, হইতে বড়। তাহা হইলেই দেখিতেছ যে, বর্গমূলের অঙ্কে কখনও কখনও ভাজক অপেক্ষা বড় অবশিষ্ট থাকিতে পারে।

প্রশ্নমালা 18

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. $\sqrt{16} = ?$ 2. $\sqrt{25} = ?$ 3. $\sqrt{49} = ?$
4. $\sqrt{121} = ?$ 5. $\sqrt{196} = ?$ 6. $\sqrt{256} = ?$
7. $\sqrt{625} = ?$ 8. $\sqrt{729} = ?$ 9. $\sqrt{841} = ?$
10. $\sqrt{961} = ?$

11. একটি গাছে যতগুলি ডাল আছে, প্রত্যেক ডালে ততগুলি করিয়া পাখী বসিয়াছে। মোট পাখীর সংখ্যা 676 হইলে, গাছে কতগুলি ডাল আছে?

12. কোন একখানা বাড়ীতে যতগুলি ঘর আছে, প্রত্যেক ঘরে ততগুলি করিয়া জানালা আছে; মোট জানালার সংখ্যা 289টি হইলে, বাড়ীতে কতগুলি ঘর আছে?

সাধারণ নিয়মানুসারে

বর্গমূল নির্ণয় কর :

1. 289. **2.** 324. **3.** 441. **4.** 576. **5.** 676.
6. 529. **7.** 729. **8.** 784. **9.** 841. **10.** 961.
11. 1024. **12.** 1156. **13.** 2401. **14.** 1764. **15.** 2601.
16. 5625. **17.** 5776. **18.** 3364. **19.** 6561.
20. 4356. **21.** 9216. **22.** 9604. **23.** 10404.
24. 11025. **25.** 11664. **26.** 17161. **27.** 27225.
28. 46656. **29.** 443556. **30.** 368449.
31. 1522756. **32.** 4008004. **33.** 13220496.

34. কোন পাঠশালায় যত ছাত্র প্রত্যেকে তত পাই চাঁদা তুলিয়া মোট 33 টাকা 5 আনা 4 পাই তুলিল। পাঠশালায় ছাত্রসংখ্যা কত? প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ কত?

35. এমন লঘিষ্ঠ সংখ্যা নির্ণয় কর, যাহাকে 4230 হইতে বিয়োগ করিলে, বিয়োগফল পূর্ণবর্গ হইবে।

36. কতকগুলি বালক নিজেদের মধ্যে 9 টাকা চাঁদা তুলিল। বালকদিগের সংখ্যা যত প্রত্যেকে তত আনা চাঁদা দিয়া থাকিলে, প্রত্যেকে কত করিয়া দিল? [ক. প্র. 1933]

37. 18225 জন সৈন্যকে বর্গাকারে সাজাইলে প্রত্যেক সারিতে কত সৈন্য থাকিবে?

38. 'যত ছাত্র তত পাই' চাঁদা এই নিয়ম অনুসারে চাঁদা তোলায় মোট উঠিল 263 টাকা 10 আনা 9 পাই। কত ছাত্র ছিল?

39. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 72953 এর সহিত যোগ করিলে যোগফল পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে?

40. 5629 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে বিয়োগফল পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে?

41. এক মালী বাগানে 5776টি গাছ সারি দিয়া পুঁতিল। যতগুলি সারি ততগুলি গাছ হইলে, কত সারি গাছ পুঁতিয়াছিল? [বো. প্র. 1873]

42. যতজন চাঁদাদাতা ছিল প্রত্যেকে তত আনা করিয়া চাঁদা দেওয়ায় এক স্মৃতিফণ্ডে 976 টাকা 9 আনা জমিল। চাঁদাদাতার সংখ্যা কত?

[ক. প্র. 1900]

43. এক সেনাপতি তাঁহার 335250 জন সৈন্যকে বর্গাকারে সাজাইতে গিয়া দেখিলেন যে 9 জন সৈন্য বেশী হইতেছে। সম্মুখের সারিতে কতজন সৈন্য ছিল? [ক. প্র. 1911]

(B) যে কোন অখণ্ড সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়:

45. পূর্ণবর্গ নহে এরূপ কোন সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়ের প্রণালীও, পূর্ণবর্গ সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়ের প্রণালীর অনুরূপ। শুধু পার্থক্য এই যে, সংখ্যাটি পূর্ণবর্গ না হইলে, উহার বর্গমূল নির্ণয়ের প্রক্রিয়াতে, এককাঙ্ক-সমন্বিত অংশ নামাইবার পরও প্রক্রিয়া শেষ হয় না। একটি অবশিষ্ট থাকিয়া যায়।

তখন, প্রদত্ত সংখ্যার ডানে দশমিক বিন্দু এবং ঐ দশমিক বিন্দুর পর যথেচ্ছ-সংখ্যক 'শূন্য' আছে কল্পনা করিয়া, উপরিউক্ত শেষ অবশিষ্টের ডানে দুইটি শূন্য নামাইতে হয় এবং পূর্ব্বলব্ধ বর্গমূলাংশের ডানেও দশমিক বিন্দু স্থাপন করিতে হয়। তারপর ক্রমশঃ দুইটি দুইটি করিয়া 'শূন্য' নামাইয়া পূর্ব্ব-প্রণালী অনুসারে প্রক্রিয়া চালাইয়া যাইতে হয়। এক্ষেত্রে, বর্গমূলটি এক অসীম দশমিকে পরিণত হয়। কাজেই, এই সকল ক্ষেত্রে, উক্ত অসীম দশমিকের কোন নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়াই উক্ত বর্গমূল নির্ণীত হইয়া থাকে।

46. প্রদত্ত রাশির কল্পিত দশমিকাংশ হইতে দুইটি দুইটি করিয়া '0' নামাইবার কারণ এই যে, দশমিক বিন্দুর ঠিক পরের স্থানটি দশাংশ, তার পরেরটি শতাংশ, তার পরেরটি সহস্রাংশ, তার পরেরটি অযুতাংশ, ইত্যাদিরূপ সূচিত করে ; ইহাদের মধ্যে শতাংশ, অযুতাংশ, নিযুতাংশ প্রভৃতি অংশগুলিই পূর্ণবর্গ এবং ইহাদের বর্গমূল যথাক্রমে দশাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ প্রভৃতি। কাজেই, বর্গমূলের দশমিকাংশে দশাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ প্রভৃতি পাইতে হইলে, প্রদত্ত রাশির দশমিকাংশ হইতে ক্রমশঃ শতাংশ, অযুতাংশ, নিযুতাংশ প্রভৃতি-সূচক অংশগুলি নামাইতে হইবে। অর্থাৎ, দশমিক বিন্দুর পর হইতে উহার ডানে একটি অন্তর একটি অঙ্কের উপর ক্রমশঃ বিন্দু বসাইয়া প্রদত্ত রাশির দশমিকাংশকে কতকগুলি ভাগে বিভক্ত করিয়া, এক একটি ভাগ ক্রমশঃ নামাইয়া বর্গমূল নির্ণয়ের প্রক্রিয়া চালাইয়া যাইতে হইবে।

অখণ্ড সংখ্যার বেলায় যেমন এককাঙ্কের **বাম**দিকে একটি অন্তর একটি অঙ্কের উপর বিন্দু বসাইতে হয়, দশমিকাংশের বেলায় তেমন এককাঙ্কের **ডান**দিকে একটি অন্তর একটি অঙ্কের উপর বিন্দু বসাইতে হয়। তারপর পূর্ব্ব-প্রদর্শিত নিয়মানুযায়ী সর্ব্ব-বামদিক হইতে আরম্ভ করিয়া, বর্গমূল নির্ণয়ের প্রক্রিয়া করিয়া যাইতে হয়।

47. প্রক্রিয়া-পদ্ধতি পরিষ্কার করিয়া বুঝাইবার জন্য নিম্নে কতকগুলি উদাহরণ সন্নিবেশিত করা হইল।

উদাহরণ 1. পাঁচ দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া 2 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
          2·0000000000 ( 1·414213·····
           1
     24 | 100
        |  96
    281 |  400
        |  281
   2824 |  11900
        |  11296
  28282 |   60400
        |   56564
 282841 |   383600
        |   282841
2828423 |   10075900
        |    8485269
        |    1590631
```

সুতরাং, নির্ণেয় **বর্গমূল = 1·41421.**

টীকা। 2 এর বর্গমূল একটি অসীম দশমিক।

দ্রষ্টব্য। প্রক্রিয়া ঠিক পূর্ব্ব নিয়মানুযায়ী ; লক্ষ্য করিবার বিষয় এই যে, কোন বর্গমূলাংশের দ্বিগুণকে ভাজক রূপে ব্যবহার করিবার সময়, বর্গমূলাংশে দশমিক বিন্দু নাই বলিয়া ধরিয়া লওয়া হইয়াছে।

উদাহরণ 2. চারি দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া 3 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
         3·0000000000··· ( 1·73205···
          1
    27 | 200
       | 189
   343 | 1100
       | 1029
  3462 |  7100
       |  6924
346405 |  1760000
       |  1732025
       |    27975
```

সুতরাং, নির্ণেয় **বর্গমূল = 1·7321.**

উদাহরণ 3. তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত 1317 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
         1317 ( 36·2904………
         9
  66  ) 417
        396
  722 ) 2100
        1444
  7249 ) 65600
         65241
  725804 ) 3590000
           2903216
           ……
```

সুতরাং, নির্ণেয় **বর্গমূল = 36·290 = 36·29.**

টীকা। এখানে লক্ষ্য করিবার বিষয় এই যে বর্গমূলাংশে যখন একটি 'শূন্য' বসিল, তৎসংশ্লিষ্ট ভাজকাংশেও একটি 'শূন্য' বসিল এবং তারপর এতদ্‌সম্পর্কিত ভাজ্যাংশে আরও দুইটি শূন্য বসাইয়া পরবর্ত্তী প্রক্রিয়া করা হইল।

উদাহরণ 4. তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত 25083 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
          25083 ( 158·3759………
          1
  25   ) 150
         125
  308  ) 2583
         2464
  3163 ) 11900
          9489
  31667 ) 241100
          221669
  316745 ) 1943100
           1583725
  3167509 ) 35937500
            28507581
            ……
```

তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত বর্গমূলের আসন্ন মান = **158·376.**

(C) দশমিক সংখ্যার বর্গমূল

48. দশমিক ভগ্নাংশের বর্গমূল বাহির করিবার নিয়মও অনেকটাই পূর্ণ-সংখ্যার ন্যায়। তবে বিন্দুস্থাপন কার্য্যটি দুই রকম পদ্ধতিতে করা যাইতে পারে।

প্রথম ঃ বিন্দুটি এককস্থানীয় অঙ্কটির উপর স্থাপন কর; তাহার পর প্রয়োজনমত উহার বামে ও দক্ষিণে প্রত্যেক দ্বিতীয় অঙ্কের উপর বিন্দু স্থাপন করিয়া যাও। দশমিকাংশের শেষ দিকে প্রয়োজনমত শূন্য বসাইয়া দশমিকাংশে যুগ্মসংখ্যক অঙ্ক করিয়া লও।

অথবা, **দ্বিতীয় ঃ** প্রদত্ত সংখ্যার দশমিকাংশের ডানদিকে প্রয়োজনমত শূন্য বসাইয়া দশমিকাংশে যুগ্মসংখ্যক অঙ্ক করিয়া লও। সর্ব্ব-দক্ষিণস্থ অঙ্কের উপর প্রথম বিন্দুটি স্থাপন করিয়া পরে বামদিকে প্রত্যেক দ্বিতীয় অঙ্কের উপর ক্রমশঃ বিন্দু স্থাপন করিয়া যাও।

লক্ষ্য করিবে যে, উভয় পদ্ধতিতেই বিন্দু-বিন্যাস একই প্রকার হইবে। এইরূপে বিন্দু-বিন্যাসের পর পূর্ব্বের নিয়ম অনুসারেই বর্গমূলের অঙ্কগুলি পর পর বাহির করিতে হইবে। প্রদত্ত সংখ্যার অখণ্ডাংশের অঙ্কগুলি হইতে বর্গ-মূলাংশের যে অঙ্কগুলি পাওয়া যাইবে তাহার ডানদিকে দশমিক বিন্দু বসিবে।

উদাহরণ 5. ˙0196 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

এ ক্ষেত্রে, দশমিকাংশে যুগ্মসংখ্যক অঙ্ক আছে; কাজেই, উহার ডানে আর শূন্য বসাইতে হইল না।

```
      ˙0196 ( ˙14
        1
   24 ) 96
      ) 96
```

∴ নির্ণেয় **বর্গমূল = ˙14.**

উদাহরণ 6. ˙005329 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
      ˙005329 ( ˙073
         49
   143 ) 429
       ) 429
```

∴ নির্ণেয় **বর্গমূল = ˙073.**

টীকা। প্রদত্ত সংখ্যার দশমিক বিন্দুর পরেই দুইটি শূন্য থাকায় উহার বর্গমূলে দশমিক বিন্দুর ডানদিকে প্রথমেই একটি শূন্য লওয়া হইয়াছে।

উদাহরণ 7. তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত ˙9 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
        ˙90̇  ( ˙9486……
         81
  184 ) 900
        736
 1888 ) 16400
        15104
18966 ) 129600
        113796
        ……
```

∴ নির্ণেয় **বর্গমূল = ˙949.**

মন্তব্য। এখানে লক্ষ্য করিবে যে, প্রথমেই, প্রদত্ত সংখ্যার দশমিকাংশের শেষ দিকে একটি শূন্য বসাইয়া দশমিকাংশে যুগ্মসংখ্যক অঙ্ক করিয়া লওয়া হইয়াছে। ইহার পর হইতে প্রত্যেক বার আংশিক অবশিষ্টের ডানদিকে দুইটি করিয়া শূন্য নামাইয়া আংশিক ভাজ্য গঠিত হইয়াছে।

(D) আবৃত্ত দশমিকের বর্গমূল

49. আবৃত্ত দশমিকের বর্গমূল নির্ণয় করিবার নিয়মও পূর্ব্বের মত। প্রদত্ত সংখ্যার আবৃত্তাংশ পুনঃ পুনঃ স্থাপন করিয়া দশমিকাংশে যুগ্মসংখ্যক অঙ্ক করিয়া লও। তারপর সাধারণ পদ্ধতিতে নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান হইতে এক স্থান বেশী পর্য্যন্ত বর্গমূল বাহির কর। অবশ্য বিন্দুস্থাপন কার্য্যটি এই ক্ষেত্রেও পূর্ব্ববর্ণিত প্রথম পদ্ধতি অনুসারে করিতে হইবে।

উদাহরণ 8. তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া, ˙416̇ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
        ˙4̇16̇66̇6̇……… ( ˙6454…
         36
  124 ) 566
        496
 1285 ) 7066
        6425
12904 ) 64166
        51616
        ……
```

∴ নির্ণেয় **বর্গমূল = ˙645.**

[৪র্থ অঙ্ক 4 বলিয়া, তৃতীয় অঙ্কে 1 যোগ করা হইল না।]

উদাহরণ 9. $6\cdot 2\dot{3}4\dot{7}$ এর বর্গমূল চারি দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান লইয়া নির্ণয় কর।

```
          6·2347347347·········( 2·49694·········
          4
    44 ) 223
         176
   489 ) 4747
         4401
  4986 ) 34634
         29916
 49929 ) 471873
         449361
499384 ) 2251247
         1997536
```

$\therefore$ নির্ণেয় **বর্গমূল = 2·4969.**

[পঞ্চম অঙ্ক 4 বলিয়া, চতুর্থ অঙ্কে 1 যোগ করা হইল না।]

(E) সামান্য ভগ্নাংশের বর্গমূল

50. $$\sqrt{\text{ভগ্নাংশ}} = \frac{\sqrt{\text{লব}}}{\sqrt{\text{হর}}}।$$

এই নিয়মে বর্গমূল বাহির করা তখনই সহজ হইবে, যখন লব এবং হর উভয়েই পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে।

তাহা না হইলে, (1) সামান্য ভগ্নাংশকে প্রথমে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া লইয়া তাহার বর্গমূল বাহির করা সহজ হইবে।

অথবা, (2) ভগ্নাংশটিকে এরূপভাবে আর একটি ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইবে যেন 'হর' একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হয় ; তারপর 'লবে'র বর্গমূল নির্ণয় করিয়া, এতল্লব্ধ বর্গমূলকে হরের বর্গমূল দিয়া ভাগ করিতে হইবে।

উদাহরণ 10. $\frac{121}{361}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
    121 ( 11                      361 ( 19
    1                             1
21 ) 21                       29 ) 261
     21                            261
     ×                             ×
```

$\therefore \sqrt{121} = \mathbf{11}$; $\therefore \sqrt{361} = \mathbf{19}$.

$\therefore$ নির্ণেয় **বর্গমূল** $= \frac{11}{19}$.

উদাহরণ 11. চারি দশমিক স্থান পর্য্যন্ত $\frac{2}{7}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

প্রথম পদ্ধতি :

$$
\begin{array}{r}
7)\,20\,(\,\cdot\dot{2}8571\dot{4} \\
14 \\ \hline
60 \\
56 \\ \hline
40 \\
35 \\ \hline
50 \\
49 \\ \hline
10 \\
7 \\ \hline
30 \\
28 \\ \hline
20
\end{array}
$$

$\frac{2}{7} = \cdot\dot{2}8571\dot{4}$

$$
\begin{array}{r|l}
 & \cdot\dot{2}8\dot{5}71\dot{4}\dot{2}8\dot{5}71\dot{4}\cdots\,(\,\cdot 53452\cdots \\
 & 25 \\ \hline
103 & 357 \\
 & 309 \\ \hline
1064 & 4814 \\
 & 4256 \\ \hline
10685 & 55828 \\
 & 53425 \\ \hline
106902 & 240357 \\
 & 213804 \\ \hline
\end{array}
$$

$\therefore$ নির্ণেয় **বর্গমূল $= \cdot 5345$.**

দ্বিতীয় পদ্ধতি : $\frac{2}{7} = \frac{2\times 7}{7\times 7} = \frac{14}{49}$;

সুতরাং, $\sqrt{\frac{2}{7}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{49}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$.

$$
\begin{array}{r|l}
 & 14\,(\,3\cdot 74165\cdots \\
 & 9 \\ \hline
67 & 500 \\
 & 469 \\ \hline
744 & 3100 \\
 & 2976 \\ \hline
7481 & 12400 \\
 & 7481 \\ \hline
74826 & 491900 \\
 & 448956 \\ \hline
748325 & 4294400 \\
 & 3741625 \\ \hline
 & 552775
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r|l}
7 & 3\cdot 74165\cdots \\ \hline
 & \cdot 53452\cdots
\end{array}
$$

অতএব, চারি দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া, নির্ণেয় **বর্গমূল $= \cdot 5345$.**

প্রশ্নমালা 19

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বর্গমূল নির্ণয় কর :

1. $\frac{4}{9}$ এর। **2.** $\frac{4}{25}$ এর। **3.** $\frac{4}{49}$ এর। **4.** $\frac{4}{81}$ এর।
5. $\frac{4}{121}$ এর। **6.** $\frac{9}{16}$ এর। **7.** $\frac{9}{25}$ এর। **8.** $\frac{9}{49}$ এর।
9. $\frac{9}{64}$ এর। **10.** $\frac{9}{100}$ এর। **11.** $\frac{121}{144}$ এর। **12.** $\frac{121}{169}$ এর।
13. $\frac{144}{169}$ এর। **14.** $\frac{169}{225}$ এর। **15.** $\frac{169}{256}$ এর। **16.** ·09 এর।
17. ·16 এর। **18.** ·25 এর। **19.** ·36 এর। **20.** 1·21 এর।
21. 1·69 এর। **22.** 1·96 এর। **23.** 2·56 এর। **24.** 2·89 এর।
25. 3·24 এর। **26.** ·0121 এর। **27.** ·0144 এর। **28.** ·0169 এর।
29. ·0196 এর। **30.** ·0225 এর।

সাধারণ নিয়মানুসারে

চারি দশমিক স্থান পর্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর :

1. 5. **2.** 13. **3.** 326. **4.** ·04. **5.** 2·25.
6. 65·61. **7.** 82·6281. **8.** 81·1972. **9.** $52{\cdot}7\dot{2}\dot{3}$.
10. ·003217. **11.** $39{\cdot}12\dot{7}6\dot{5}$. **12.** $93{\cdot}\dot{0}01\dot{2}$.

বর্গমূল নির্ণয় কর :

13. 100001·4129. **14.** 220191·808516. **15.** 184·389241.

তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর :

16. 152·49025. **17.** 153·140632. **18.** 177·1561.
19. 3·14159. **20.** $\frac{4}{25}$. **21.** $\frac{25}{64}$. **22.** $10\frac{39}{49}$. **23.** $4\frac{285}{529}$.
24. $\frac{1000{\cdot}20001}{1000}$. **25.** $\frac{{\cdot}0025 \times 1{\cdot}\dot{6}}{3{\cdot}\dot{6} - 2{\cdot}5}$ এর $\frac{{\cdot}42\dot{6} \times 2{\cdot}625}{12{\cdot}7 - 10{\cdot}2}$.

26. $9 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{7 + \frac{1}{6}}}$.

চারি দশমিক স্থান পর্য্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর ঃ

27. $\frac{3}{5}$. **28.** $2\frac{2}{7}$. **29.** $4\frac{1}{99}$. **30.** $4\frac{5}{21}$.

বর্গমূল নির্ণয় কর ঃ

31. 29·192409. [ক. প্র. 1913]

32. 17·485249. [ক. প্র. 1915]

33. 2919·46783041. [ক. প্র. 1911]

তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর ঃ

34. $2\frac{4}{25}$. **35.** $1\frac{7}{12}$. **36.** $4\frac{15}{64}$.

37. চারি দশমিক স্থান পর্য্যন্ত $\cdot 02\dot{7}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

[ক. প্র. 1906]

চতুর্থ অধ্যায়

সামান্য ও দশমিক ভগ্নাংশ-সমন্বিত লঘূকরণ

51. ভগ্নাংশের লঘূকরণ : কোন **অবচ্ছিন্ন,** বা **বদ্ধ** রাশির ভগ্নাংশকে, অথবা, কোন ভগ্নাংশ-সমন্বিত অবচ্ছিন্ন রাশিকে নিম্নতর একক হইতে উর্দ্ধতর এককে, বা, উর্দ্ধতর একক হইতে নিম্নতর এককে পরিবর্ত্তন করাকে **ভগ্নাংশের লঘূকরণ** বলে।

নিম্নলিখিত উদাহরণগুলি দ্বারা প্রক্রিয়া-প্রণালী পরিষ্কার করিয়া বুঝান যাইতেছে।

উদাহরণ 1. 4 টাকা 7 আনা 8 পাই এর ·625 এ কত পাই ?

প্রথম পদ্ধতি : $\cdot 625 = \frac{625}{1000} = \frac{5 \times 125}{8 \times 125} = \frac{5}{8}$.

4 টাকা 7 আনা 8 পাই এর $\frac{5}{8}$

$= (4$ টাকা 7 আনা 8 পাই $\div 8) \times 5 = (71$ আনা 8 পাই $\div 8) \times 5$

$= (860$ পাই $\div 8) \times 5 = 107\frac{4}{8}$ পাই $\times 5 = 107\frac{1}{2}$ পাই $\times 5$

$= (107 \times 5 + \frac{1}{2} \times 5)$ পাই $= (535 + 2\frac{1}{2})$ পাই $=$ **$537\frac{1}{2}$ পাই।**

দ্বিতীয় পদ্ধতি : 4 টা. 7 আ. 8 পা. এর $\frac{5}{8} = (4$ টা. 7 আ. 8 পা. $\times 5) \div 8$

4 টাকা 7 আনা 8 পাই
5
8) 22 টা. 6 আ. 4 পা. (2 টা. 12 আ. $9\frac{4}{8}$ পা.
16
6
16
96 আনা
6 "
102 আনা
96
6 আনা
12
72 পাই
4 "
76 পাই
72
4 পাই

= 22 টাকা 6 আনা 4 পাই ÷ 8
= 2 টাকা 12 আনা $9\frac{4}{8}$ পাই
= 2 টাকা 12 আনা $9\frac{1}{2}$ পাই
= 44 আনা $9\frac{1}{2}$ পাই
= 528 পাই + $9\frac{1}{2}$ পাই
= **$537\frac{1}{2}$ পাই।**

তৃতীয় পদ্ধতি ঃ

4 টা. 7 আ. 8 পাই
16
64 আনা
7
71 আনা
12
852 পাই
8
860 পাই

4 টা. 7 আ. 8 পা. এর $\frac{5}{8}$ = 860 পাই এর $\frac{5}{8}$
= $(860 \times \frac{5}{8})$ পাই
= $\frac{4300}{8}$ পাই
= $537\frac{4}{8}$ পাই
= $537\frac{1}{2}$ পাই।

উদাহরণ 2. $746\frac{2}{3}$ গণ্ডার $\frac{3}{7}$ এ কত টাকা, কত আনা, কত গণ্ডা ?

$746\frac{2}{3}$ গণ্ডা এর $\frac{3}{7}$
= $(746 + \frac{2}{3})$ গণ্ডা এর $\frac{3}{7}$
= $(746 \times 3 + \frac{2}{3} \times 3)$ গণ্ডা এর $\frac{1}{7}$
= $(2238 + 2)$ গণ্ডা এর $\frac{1}{7}$
= $(2240 \times \frac{1}{7})$ গণ্ডা = 320 গণ্ডা
= $\frac{320}{20}$ আনা = 16 আনা
= 1 টাকা।

20) 320 গণ্ডা (16 আনা
20
120
120

16) 16 আনা (1 টাকা
16

∴ $746\frac{2}{3}$ গণ্ডার $\frac{3}{7}$ = 1 টাকা।

উদাহরণ 3. 2 মণ 8 সের 7 ছটাকের $5\frac{2}{5}$ এ কত ছটাক ?

যেহেতু, $5\frac{2}{5} = 5 + \frac{2}{5}$,

অতএব, 2 ম. 8 সে. 7 ছ. × $5\frac{2}{5}$ = 2 ম. 8 সে. 7 ছ. × 5
+ 2 ম. 8 সে. 7 ছ. × $\frac{2}{5}$
= 11 ম. 2 সে. 3 ছ.
+ 4 ম. 16 সে. 14 ছ. × $\frac{1}{5}$
= 11 ম. 2 সে. 3 ছ. + 35 সে. 6 ছ.
= 11 ম. 37 সে. 9 ছটাক
40
440 সের
37 ”
477 সের
16
7632 ছটাক
9 ”
7641 ছটাক

∴ নির্ণেয় উত্তর = **7641 ছটাক।**

5) 4 ম. 16 সে. 14 ছ. (35 সে. 6 ছ.
40
160 সের
16 ”
176 সের
15
26
25
1 সের
16
16 ছটাক
14 ”
30 ছটাক
30

উদাহরণ 4. 13 টাকা 9 আনা 3 পাইকে টাকায় পরিণত কর।

13 টা. 9 আ. 3 পাই = 13 টা 9 আ. + 3 পাই

= 13 টা. 9 আ. + $\frac{3}{12}$ আনা

= 13 টা. 9 আ. + $\frac{1}{4}$ আনা

= 13 টা. + $(9+\frac{1}{4})$ আনা

= 13 টা. + $\frac{37}{4}$ আনা

= 13 টা. + $\frac{37}{4\times16}$ টাকা

= 13 টা. + $\frac{37}{64}$ টাকা

= **$13\frac{37}{64}$ টাকা।**

উদাহরণ 5. $135771\frac{3}{7}$ সেকেণ্ড এর $\frac{7}{11}$ এ কত দিন, ঘণ্টা, মিনিট, সেকেণ্ড ?

$135771\frac{3}{7}$ সে. এর $\frac{7}{11}$ = সে. $(135771+\frac{3}{7})\times\frac{7}{11}$

= সে. $(135771\times7+\frac{3}{\not7}\times\overset{1}{\not7})\times\frac{1}{11}$

= সে. $(950397+3)\times\frac{1}{11}$

= সে. $950400\times\frac{1}{11}$

= $\frac{950400}{11}$ সে.

= 86400 সে. [∵ $864\times11=9504$]

= $\frac{8640\not0}{6\not0}$ মি. = 1440 মি.

= $\frac{144\not0}{6\not0}$ ঘ. = 24 ঘণ্টা = **1 দিন।**

উদাহরণ 6. 13 ভরি 10 আনা 1 রতির $\frac{11}{17}$ অংশের মান নির্ণয় কর।

13 ভ. 10 আ. 1 রতি × $\frac{11}{17}$ = (13 ভ. 10 আ. 1 রতি × 11) × $\frac{1}{17}$

```
    13 ভ. 10 আ.  1 রতি
                   11
17)149 ভ. 15 আ. 5 রতি (8 ভ.
   136
    13
    16
   208 আনা
    15
   223 আ. (13 আনা
   17
    53
    51
     2 আনা
     6
    12 রতি
     5
    17 রতি (1 রতি
    17
```

= 149 ভ. 15 আ. 5 রতি × $\frac{1}{17}$

= **8 ভ. 13 আ. 1 রতি।**

∴ নির্ণেয় উত্তর

= 8 ভরি 13 আনা 1 রতি।

টীকা। কোন মিশ্র রাশিকে কোন এক শুদ্ধ ভগ্নাংশ দ্বারা গুণ করিতে হইলে, মিশ্র রাশিটিকে ভগ্নাংশের 'লব' দ্বারা গুণ করিয়া 'হর' দ্বারা ভাগ করিতে হয়; অথবা, 'হর' দ্বারা ভাগ করিয়া 'লব' দ্বারা গুণ করিতে হয়।

উদাহরণ 7. কোন্ রাশির ·375 অংশ, 17 গজ 2 ফুট 9 ইঞ্চির সমান?

$$\cdot375 = \frac{375}{1000} = \frac{3 \times 125}{8 \times 125} = \frac{3}{8}.$$

∴ নির্ণেয় রাশি × $\frac{3}{8}$ = 17 গ. 2 ফু. 9 ই.

সুতরাং, নির্ণেয় রাশি × 3 = 17 গ. 2 ফু. 9 ই. × 8;

= 143 গ. 1 ফু.।

[∵ নির্ণেয় রাশি × 3 কে 8 ভাগ করিলে 17 গ. 2 ফু. 9 ই. হয়। কাজেই, নির্ণেয় রাশি × 3, অবশ্যই এই 8 ভাগের 1 ভাগের 8 গুণ হইবে।]

অতএব, নির্ণেয় রাশি = 143 গ. 1 ফু. ÷ 3
= **47 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি।**

3) 143 গজ 1 ফু. (47 গ.
12
23
21
2
3
6 ফু.
1 "
7 ফু.

7 ফু. (2 ফু.
6
1 ফু.
12
12 ই. (4 ই.
12

[∵ নির্ণেয় রাশিকে 3 গুণ করিলে 143 গজ 1 ফুট হয়।]

উদাহরণ 8. 45 ঘণ্টা 23 মিনিট 10 সেকেণ্ডকে $6\frac{2}{3}$ দ্বারা ভাগ কর।

এখন, $6\frac{2}{3} = \frac{20}{3}$.

কাজেই, নির্ণেয় ভাগফল = 45 ঘ. 23 মি. 10 সে. ÷ $\frac{20}{3}$
= 45 ঘ. 23 মি. 10 সে. × $\frac{3}{20}$
= (45 ঘ. 23 মি. 10 সে. × 3) × $\frac{1}{20}$
= 136 ঘ. 9 মি. 30 সে. × $\frac{1}{20}$
= **6 ঘ. 48 মি. $28\frac{1}{2}$ সে.।**

20) 136 ঘ. 9 মি. 30 সে. (6 ঘ. 48 মি. $28\frac{10}{20}$ সে.
120
16 ঘ.
60
960 মি.
9 "
969 মি.
80
169
160
9 মি.
60
540 সে.
30 "
570 সে.
40
170
160
10 সে.

52. কোন অবচ্ছিন্ন রাশিকে সেইজাতীয় অন্য এক অবচ্ছিন্ন রাশির অংশরূপে প্রকাশ করা ঃ কোন এক অবচ্ছিন্ন রাশিকে 'একক'রূপে লইয়া, সেইজাতীয় অপর এক অবচ্ছিন্ন রাশিকে কি করিয়া **সংখ্যা** দ্বারা প্রকাশ করা হয় তাহা তোমরা পূর্ব্বেই শিখিয়াছ। যথা,

এক গজ দীর্ঘ এক টুকরা কাপড়কে একখানা গজ-কাঠি দিয়া মাপিলে **এক** বারই মাপা যায়। ইহাকে আমরা নিম্নলিখিতরূপে প্রকাশ করি। যথা,

এক গজ কাপড়ের দৈর্ঘ্য (গজ-কাঠি দিয়া মাপিয়া অর্থাৎ, এক গজ এককের তুলনায়) = **1** সংখ্যাটি দ্বারা প্রকাশিত হয়।

কিন্তু, ঐ কাপড় টুকরাই যদি একখানা ফুট-কাঠি দ্বারা মাপা যায়, তাহা হইলে, দেখিতে পাইবে যে ফুট-কাঠিটি ঐ কাপড়ের দৈর্ঘ্যের মধ্যে **3** বার আছে।

অর্থাৎ, এক গজ কাপড়ের দৈর্ঘ্য (ফুট-কাঠি দিয়া মাপিয়া, বা, এক ফুট এককের তুলনায়) = **3** সংখ্যাটি দ্বারা প্রকাশিত হয়।

আবার, এক ইঞ্চিকে যদি দৈর্ঘ্যের 'একক' লওয়া যায়, তাহা হইলে, [যেহেতু 1 গজ = 36 ইঞ্চি] এক গজ কাপড়ের দৈর্ঘ্য = **36** সংখ্যাটি দ্বারা প্রকাশিত হইবে।

পুনরায়, যেহেতু 220 গজ = 1 ফার্লং ;

বা, 1 গজ = $\frac{1}{220}$ ফার্লং ;

এক গজ কাপড়ের দৈর্ঘ্য (এক ফার্লং এককের তুলনায়)

$= \mathbf{\frac{1}{220}}$ সংখ্যাটি দ্বারা প্রকাশিত হয়।

আবার যেহেতু 1760 গজে 1 মাইল ; অর্থাৎ, 1 মাইল দৈর্ঘ্যকে 1760 টি সমান ভাগে ভাগ করিলে প্রত্যেকটি ভাগ 1 গজ দৈর্ঘ্যের সমান ;

অর্থাৎ, 1 গজ = 1 মাইল এর $\frac{1}{1760}$.

অতএব, 1 গজ কাপড়ের দৈর্ঘ্য = (1 মাইল এককের তুলনায়)

$= \frac{1}{1760}$ সংখ্যাটি দ্বারা প্রকাশিত হয়।

সুতরাং, দেখা যাইতেছে একই বস্তু (এস্থলে, এক গজ কাপড়) ঐ জাতীয় (অর্থাৎ দৈর্ঘ্যজাতীয়) বিভিন্ন এককের তুলনায় বিভিন্ন **সংখ্যা** দ্বারা প্রকাশিত হইয়া থাকে।

উপরিপ্রদর্শিত বিষয়গুলি আমরা সংক্ষেপে নিম্নলিখিতরূপে প্রকাশ করি। যথা—

$$\frac{1 \text{ গজ (কাপড়ের দৈর্ঘ্য)}}{1 \text{ গজ (গজ-কাঠির তুলনায়)}} = \mathbf{1} \quad \text{(শুদ্ধ-সংখ্যা)}$$

$$\frac{1 \text{ গজ (কাপড়ের দৈর্ঘ্য)}}{1 \text{ ফুট (ফুট-কাঠির তুলনায়)}} = \mathbf{3} \quad \text{"}$$

$$\frac{1 \text{ গজ (কাপড়ের দৈর্ঘ্য)}}{1 \text{ ইঞ্চি (1 ইঞ্চি এককের তুলনায়)}} = \mathbf{36} \quad \text{"}$$

$$\frac{1 \text{ গজ (কাপড়ের দৈর্ঘ্য)}}{1 \text{ ফার্লং (1 ফার্লং এককের তুলনায়)}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{220}} \quad \text{"} \quad (a)$$

$$\frac{1 \text{ গজ (কাপড়ের দৈর্ঘ্য)}}{1 \text{ মাইল (1 মাইল এককের তুলনায়)}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1760}} \quad \text{"} \quad (b)$$

মন্তব্য। লক্ষ্য করিবে যে, ক্ষুদ্রতর বস্তু বৃহত্তর এককের তুলনায়, সকল সময়ই ভগ্নাংশ দ্বারা প্রকাশিত হয়।

উপরিপ্রদর্শিত (a) ও (b) নির্দ্দিষ্ট সম্বন্ধ দুইটি আমরা সাধারণতঃ নিম্নলিখিত রূপে বলিয়া থাকি :

(a) 1 গজকে **এক ফার্লং এর অংশরূপে** (এক ফার্লং-এককের তুলনায়) সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করিলে,

$$\text{নির্ণেয় সংখ্যা} = \frac{1 \text{ গজ}}{1 \text{ ফার্লং}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{200}} \text{ (শুদ্ধ-সংখ্যা)।}$$

(b) 1 গজকে **1 এক মাইলের অংশরূপে** (1 মাইল-এককের তুলনায়) সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করিলে,

$$\text{নির্ণেয় সংখ্যা} = \frac{1 \text{ গজ}}{1 \text{ মাইল}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1760}} \text{ (শুদ্ধ-সংখ্যা)।}$$

অতএব, কোন **অবচ্ছিন্ন রাশিকে সেইজাতীয় অপর এক অবচ্ছিন্ন রাশির** (তুলনায়) **অংশ** (ভগ্নাংশ)**-রূপে** প্রকাশ করিতে হইলে, উভয়কে

যে কোন **একই এককে পরিণত করিয়া** প্রথমোক্ত রাশির **সাংখ্যমানকে** দ্বিতীয় রাশির **সাংখ্যমান** দ্বারা ভাগ করিলেই নির্ণেয় ভগ্নাংশ পাওয়া যায়। যথা—

উপরের (b)-চিহ্নিত দৃষ্টান্তে :

গজ-এককের তুলনায়, 1 গজ (এর সাংখ্যমান) = 1 ;

" " " 1 মাইল (এর সাংখ্যমান) = 1760 ;

অতএব, $\dfrac{1 \text{ গজ}}{1 \text{ মাইল}} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{1760}}$;

1 গজ = 3 ফুট।

1 মাইল = 1760 গজ = 5280 ফুট।

আবার যেহেতু, ফুট-এককের তুলনায় 1 গজ (এর সাংখ্যমান) = 3 ;

" " " 1 মাইল (এর সাংখ্যমান) = 5280 ;

অতএব, $\dfrac{1 \text{ গজ}}{1 \text{ মাইল}} = \dfrac{\overset{1}{\cancel{3}}}{\underset{1760}{\cancel{5280}}} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{1760}}$.

উদাহরণ 9. 2 টাকা 4 আনা 6 পাইকে 12 টাকা 8 আনা 9 পাই এর সামান্য, অথবা দশমিক ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর।

2 টা. 4 আ. 6 পাই	12 টা. 8 আ. 9 পাই
16	16
32 আনা	192 আনা
4 "	8 "
36 আনা	200 আনা
12	12
432 পাই	2400 পাই
6 "	9 "
438 পাই	2409 পাই

অতএব, $\dfrac{2 \text{ টা. } 4 \text{ আ. } 6 \text{ পা.}}{12 \text{ টা. } 8 \text{ আ. } 9 \text{ পা.}} = \dfrac{\overset{146}{\cancel{438}}}{\underset{803}{\cancel{2409}}}$ [উভয়কেই 'পাই'-এককের তুলনায় প্রকাশ করা হইয়াছে।]

$= \dfrac{\cancel{73} \times 2}{\cancel{73} \times 11} = \dfrac{\mathbf{2}}{\mathbf{11}}$, অথবা, $= \mathbf{\dot{1}\dot{8}}$.

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ (উভয়কেই টাকা-এককে প্রকাশ করিয়া) ঃ

2 টা. 4 আ. 6 পাই = 2 টা. 4 আ. $\frac{6}{12}$ আ. = 2 টা. $4\frac{1}{2}$ আনা

$= 2\frac{9}{32}$ টা. $= \frac{73}{32}$ টাকা।

12 টা. 8 আ. 9 পাই = 12 টা. 8 আ. $\frac{9}{12}$ আ. = 12 টা. $8\frac{3}{4}$ আ.

= 12 টা. $\frac{35}{4}$ আ. $= 12\frac{35}{64}$ টা. $= \frac{803}{64}$ টাকা।

$\therefore$ নির্ণেয় ভগ্নাংশ $= \dfrac{\frac{73}{32}}{\frac{803}{64}} = \dfrac{73}{32} \times \dfrac{64}{803} = \dfrac{2}{11}$, অথবা, $= \cdot1\dot{8}$.

উদাহরণ 10. 6 ঘণ্টা 48 মিনিট $28\frac{1}{2}$ সেকেণ্ডকে 45 ঘণ্টা 23 মিনিট 10 সেকেণ্ড এর সামান্য, বা, দশমিক ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর।

6 ঘ. 48 মি. $28\frac{1}{2}$ সে.	45 ঘ. 23 মি. 10 সে.
60	60
360 মি.	2700 মি.
48 "	23 "
408 মি.	2723 মি.
60	60
24480 সে	163380 সে.
$28\frac{1}{2}$ ".	10 "
$24508\frac{1}{2}$ সে.	163390 সে.

অতএব, নির্ণেয় ভগ্নাংশ $= \dfrac{24508\frac{1}{2}}{163390} = \dfrac{49017}{16339 \times 10 \times 2} = \dfrac{3}{20}$, অথবা, $= \cdot15$.

$\left[\ 16339\ )\ 49017\ (\ 3 \atop 49017\ \right]$

প্রশ্নমালা 20

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে কত হয় বল ঃ

1. 1 টাকার $\frac{1}{2}$. **2.** 1 টাকার $\frac{1}{8}$. **3.** 1 টাকার $\frac{1}{5}$.

4. 1 টাকার $\frac{1}{3}$. **5.** 1 টাকার $\frac{3}{8}$. **6.** 31 টা. 8 আনার $\frac{1}{3}$.

7. 55 টা. 10 আনার $\frac{3}{5}$. **8.** 94 টাকার $\frac{1}{8}$. **9.** 113 টাকার $\frac{3}{8}$.

10. $\cdot2$ টাকা। **11.** $\cdot5$ টাকা। **12.** 16 টাকার $\cdot\dot{3}$.

13. 28 টাকা 12 আনার ·25.

14. 1 টাকার ·0625.

15. 5 আ. 4 পাইএর ·75.

16. 10 আ. 8 পাইএর ·0625.

17. 3 শি. এর ·0625.

18. 225 টাকার ·125.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. টাকা, আনা, পাইতে পরিণত কর :

(i) $\frac{5}{8}$ টাকা। (ii) $4\frac{1}{3}$ টাকা। (iii) $9\frac{1}{5}$ টাকা।
(iv) $11\frac{5}{6}$ টাকা। (v) $8\frac{3}{5}$ টাকা। (vi) $7\frac{2}{3}$ টাকা।
(vii) ·23 টাকা। (viii) ·25 টাকা। (ix) ·0625 টাকা।
(x) ·1875 টাকা।

2. পাউণ্ড, শিলিং, পেনিতে পরিণত কর :

(i) $\frac{3}{5}$ পা.। (ii) $\frac{5}{8}$ পা.। (iii) $\frac{7}{9}$ পা.।
(iv) $8\frac{3}{7}$ পা.। (v) $7\frac{2}{11}$ পা.। (vi) $3\frac{4}{13}$ পা.।
(vii) ·35 পা.। (viii) 5 পা. এর ·183.
(ix) 1 শি. এর ·875. (x) 7 পা. এর ·03875.

3. গজ, ফুট, ইঞ্চিতে পরিণত কর :

(i) $3\frac{1}{4}$ গজ। (ii) $4\frac{2}{5}$ গজ। (iii) $7\frac{6}{7}$ গজ।
(iv) $19\frac{7}{12}$ গজ। (v) $11\frac{9}{14}$ গজ। (vi) $23\frac{5}{28}$ গজ।
(vii) ·7 গজ। (viii) 3 গজের ·75.
(ix) 10 ফুটের ·375. (x) 6 ইঞ্চির ·875.

4. টাকায় পরিণত কর :

(i) 8 টা. 9 আ. 6 পাই এর $\frac{3}{8}$. (ii) 9 টা. 6 আ. 3 পাই এর $\frac{5}{8}$.
(iii) 7 টা. 7 আ. 8 পাই এর ·05. (iv) 10 টা. 10 আ. 7 পাই এর ·1875.

5. পাউণ্ডে পরিণত কর :

(i) 4 পা. 13 শি. 3 পে. এর $\frac{3}{5}$. (ii) 9 পা. 6 শি. 5 পে. এর $\frac{7}{10}$.
(iii) 5 পা. 9 শি. 4·5 পে.। (iv) 6 পা. 7 শি. 2·4 পে.।

6. গজে পরিণত কর :

(i) 9 গজ 1 ফুট 9 ইঞ্চির $\frac{3}{4}$. (ii) 7 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চির $\frac{3}{10}$.

(iii) 10 গ. 0 ফু. 4 ইঞ্চির ·7. (iv) 8 গ. 1 ফু. 3·75 ইঞ্চি।

7. পাউণ্ডে পরিণত কর :

(i) 14 পা. 3 আ. 12 ড্রাম এর ·625.

(ii) 7 পা. 7 আ. 10 ড্রাম এর $\frac{7}{10}$. (iii) 4 পা. 10 আ. $5\cdot\dot{3}$ ড্রাম।

8. টনে পরিণত কর :

(i) 4 টন 13 হ. 3 কো. এর ·375. (ii) 5 টন 9 হ. $18\cdot\dot{6}$ পা.।

9. ইঞ্চিতে পরিণত কর :

(i) 8·875 পোল। (ii) 27·375 পোল।

10. পোল, গজ, ফুট ইত্যাদিতে পরিণত কর :

(i) $8\frac{3}{4}$ পোল। (ii) $20\frac{3}{16}$ পোল। (iii) $25\frac{2}{5}$ পোল।

11. নিম্নস্থ রাশিগুলিকে এক টাকার ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর :

(i) $4\frac{7}{16}$ আনা। (ii) 9·625 আনা। (iii) 11 আ. 8 পাই।

12. নিম্নস্থ রাশিগুলিকে এক পাউণ্ডের ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর :

(i) 12·125 শি.। (ii) 12 শি. 3·25 পে.। (iii) 5 শি. 2·75 পে.।

13. নিম্নস্থ রাশিগুলিকে এক গজের ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর :

(i) 2 ফুট। (ii) 1 ফুট 4 ইঞ্চি। (iii) 2 ফুট 3 ইঞ্চি।

14. নিম্নস্থ রাশিগুলিকে এক মণের ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর :

(i) 16 সের। (ii) 26 সের 4 ছটাক। (iii) 35 সের 10 ছটাক।

15. প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশির ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর :

(i) 1 টা. 10 আনা ; 2 টা. 9 আ.।

(ii) 1 টা. 1 আ. 3 পাই ; 2 টা. 7 আ. 4 পাই।

(iii) 13 শি. ; 1 পা. 2 শি.।

(iv) 10 শি. 3 পে. ; 2 পা. 3 শি. 11 পে.।

(v) 2 ফুট 2 ইঞ্চি ; 2 গজ 0 ফুট 6 ইঞ্চি।

(vi) 2 ফুট 9 ইঞ্চি ; 3 গ. 0 ফু. 5 ইঞ্চি।

(vii) 21 মণ 19 সের ; 7 মণ 12 সের 2 ছটাক।

16. সরল কর :

(i) 56 টা. 15 আ. 2 পা. $\times \frac{3}{11} \div \cdot\dot{6}$. [ঢাকা, 1928]

(ii) 9 টাকার ·375 + 10 আনার $\frac{5}{6}$ − 6 পাই এর $\frac{2}{3}$.

(iii) 3 শি. 6 পে. এর $\frac{3}{14}$ + 1 পা. 7 শি. 6 পে. এর $\frac{2}{7}$ + 4 পা. 17 শি. 4 পে. এর ·625.

(iv) 9 শি. 10 পে. এর $\cdot\dot{3}$ − 6 শি. 6 পে. এর ·25 + 1 পা. 0 শি. 7 পে. এর $\frac{1}{6}$.

(v) 23 পা. 16 শি. 8 পে. এর $\frac{5}{11}$ + 54 পা. 16 শি. 6 পে. এর $\frac{9}{17}$ − 2 পা. 0 শি. 3 পে. এর $\frac{2}{21}$.

(vi) 100 পা. 16 শি. 8 পে. এর $\frac{49}{64}$ এর $\frac{2}{11}$ এর $\frac{4}{7}$ − 31 পা. 5 শি. এর ·16 এর $\frac{5}{8}$ এর $\cdot\dot{6}$.

17. এক হন্দরের কত অংশ লইলে 24 পাউণ্ড হয় ?

18. এক টনের কত অংশ লইলে 21 পাউণ্ড হয় ?

19. এক ঘণ্টার কত অংশ লইলে 42 মিনিট 36 সেকেণ্ড হয় ?

20. এক মণের কত অংশ লইলে 7 সের 13 ছটাক হয় ?

21. 4 মণ 27 সের 11 ছটাক, 9 মণ 15 ছটাকের কত অংশ ?

22. 13 গজ 2 ফুট 3 ইঞ্চিকে 1 মাইল-এককের তুলনায়, কোন্ সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করিবে ?

23. সরল কর :

(5 ঘণ্টা 37 মি. 42 সে.) $\times \cdot\dot{4}\dot{5}$ + (7 ঘণ্টা 49 মি. 55 সে.) × 2·6.

24. সরল কর :

$$\left(8 \text{ মণ } 29 \text{ সের } 6 \text{ ছটাক}\right) \times \frac{1\frac{2}{5} \div \cdot 4}{4\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{2}} + \left(11 \text{ ম. } 19 \text{ সে. } 13 \text{ ছ.}\right) \times \frac{13}{2\cdot\dot{3}}.$$

25. সরল কর :

(i) $$\frac{7 \text{ ভরি } 13 \text{ আ.}}{9 \text{ ভরি } 6 \text{ আ.}} + \frac{3 \text{ ম. } 16 \text{ সের}}{7 \text{ ম. } 24 \text{ সের}} + \frac{6 \text{ ঘ. } 48 \text{ মি. } 28\frac{1}{2} \text{ সে.}}{45 \text{ ঘ. } 23\cdot1\dot{6} \text{ মি.}} + \frac{7\cdot84 \text{ ই.}}{49 \text{ প.}} + \frac{3 \text{ টা. } 6 \text{ আ.}}{5 \text{ টা. } 12 \text{ আ.}}$$

(ii) $\dfrac{5\cdot75}{5\cdot1\dot{6} \text{ এর } 4\cdot2} \div \dfrac{7\cdot25}{3\cdot1}$ এর $\dfrac{3\frac{1}{4}}{2\cdot9}\left(3\frac{1}{3} + 6\cdot\dot{6}\right) \times \dfrac{6 \text{ টা. } 12 \text{ আ.}}{20 \text{ টা. } 4 \text{ আ.}} \div \dfrac{17 \text{ পা. } 8 \text{ শি. } 6 \text{ পে.}}{87 \text{ পা. } 2 \text{ শি. } 6 \text{ পে.}}$ ।

(iii) $\dfrac{1 \text{ মণ } 30\frac{1}{4} \text{ সের এর } 20\cdot1}{2 \text{ মণ } 9\frac{1}{2} \text{ সের এর } 17\cdot5625}$ এর $\dfrac{2\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \text{ এর } 2\frac{2}{3} - 1\frac{1}{4}}{3\cdot6 + 4 \times 15 \div 24 - 2\cdot1}$ ।

(iv) 15 পা. 17 শি. 4 পে. এর $\dfrac{3 \text{ দি. } 18 \text{ ঘ. } 14 \text{ মি.}}{2 \text{ দি. } 6 \text{ ঘ. } 20 \text{ মি.}}$ ।

26. যে অর্থের $\cdot05$ = 1 পা. 10 শি. 6 পে., তাহাকে 68 পা. 12 শি. 6 পে. এর দশমিকে পরিণত কর।

27. একটি সম্পত্তির $\frac{3}{16}$ অংশের মালিক তাঁহার অংশের $\cdot\dot{1}3\dot{5}$ বিক্রয় করিয়া দিলেন। ঐ ব্যক্তির সম্পত্তির আর কত অংশ বাকী রহিল?

28. A, B এবং C কে 523 টা. 12 আ. এরূপভাবে ভাগ করিয়া দাও যে, B যত পায়, A তাহার $\frac{1}{3}$ পায় এবং A ও B একত্রে যত পায়, C তাহার $\frac{1}{2}$ পায়।

29. A এবং B এর মধ্যে 248 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও, যাহাতে A এর অংশের $\frac{3}{4}$, B এর অংশের $\frac{4}{5}$ এর সমান হয়।

30. এক ব্যক্তির সম্পত্তির মূল্য 7900 টাকা। মৃত্যুকালে তিনি উহার $\cdot34$ অংশ স্ত্রীকে, $\cdot265$ অংশ পুত্রকে, $\cdot184$ অংশ কন্যাকে, $\cdot041$ অংশ ভ্রাতাকে এবং অবশিষ্ট অংশ সৎকার্য্যে ব্যয় করিলেন। স্ত্রী ও পুত্র কে কত পাইল এবং সৎকার্য্যে কত ব্যয়িত হইল?

31. একটি ঘোড়া 840 টাকায় বিক্রয় করায় যে ক্ষতি হইত 1050 টাকায় বিক্রয় করিলে সেই ক্ষতির $\frac{3}{4}$ অংশ লাভ হইত। ঘোড়াটির খরিদ-মূল্য কত?

32. এক আউন্স স্বর্ণের মূল্য $4\cdot\dot{0}0\dot{9}$ পাউণ্ড হইলে, $1\cdot6\dot{8}\dot{1}$ পাউণ্ড ওজনের স্বর্ণের মূল্য কত?

33. এক ব্যক্তি একটি সম্পত্তির $\cdot0\dot{3}$ এর $\cdot\dot{3}$ অংশের মালিক। নিজ অংশের $\cdot2\dot{3}$ অংশ 70 টাকায় বিক্রয় করিলে, সমস্ত সম্পত্তির মূল্য কত?

34. একটি থলিয়াতে কতকগুলি টাকা, আধুলি, সিকি ও দু-আনি আছে। টাকার সংখ্যা আধুলির 10 গুণ, সিকির 6 গুণ এবং দু-আনির 8 গুণ। টাকার

মূল্য অন্য সর্ব্বপ্রকার মুদ্রার মূল্য অপেক্ষা 428 টাকা ৪ আনা বেশী হইলে, থলিয়াতে মোট কতগুলি টাকা আছে ?

35. এক পিপা মদের $\cdot\dot{4}2857\dot{1}$ অংশের মূল্য যদি 2 পা. 10 শি. এর ·72 হয়, অবশিষ্টের ·625 অংশের মূল্য কত ?

36. 31 পা. 5 শি. এর ·04 এর ·625 এর ·4 এবং 100 পা. 16 শি. 8 পে. এর ·765625 এর $\cdot\dot{5}\dot{4}$ এর $\frac{4}{11}$ এর পার্থক্য নির্ণয় করিয়া উহাকে 10 পা. 8 শি. 4 পে. এর দশমিকে প্রকাশ কর।

37. *B*, *A* এর সহিত একই সঙ্গে যাত্রা করিয়া এবং *A* এর গতিবেগের $\frac{4}{7}$ বেগে চলিয়া *A* অপেক্ষা 3 ঘ. 15 মি. পরে গন্তব্যস্থলে পৌঁছিল। গন্তব্যস্থলে পৌঁছিতে কাহার কত সময় লাগিয়াছিল ?

38. 4 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক এবং 6 জন বালকের মধ্যে 975 টাকা এরূপভাবে ভাগ করিয়া দাও, যেন প্রত্যেক স্ত্রীলোক প্রত্যেক পুরুষের $\cdot\dot{3}$ অংশ এবং প্রত্যেক বালক প্রত্যেক স্ত্রীলোকের ·5 অংশ পায়।

39. এক ব্যক্তি নিজ সম্পত্তির $\frac{5}{12}$ অংশ প্রথম পুত্রকে, অবশিষ্টের $\frac{7}{12}$ অংশ দ্বিতীয় পুত্রকে এবং বাকীটা তাঁহার স্ত্রীকে দান করিলেন। প্রথম পুত্র দ্বিতীয় পুত্র অপেক্ষা 1320 টাকা বেশী পাইলে, স্ত্রী কত পাইলেন ?

40. একটি নির্ব্বাচনে ·04 অংশ ভোটার ভোটদানে বিরত রহিলেন। দুইজন প্রার্থীর মধ্যে একজন ভোটারদের ·58 অংশের ভোটে অন্য প্রার্থী অপেক্ষা 150টি ভোট বেশী পাইয়া নির্ব্বাচিত হইলেন। মোট ভোটার-সংখ্যা কত ? এবং প্রার্থীদ্বয় কে কত ভোট পাইলেন ?

পঞ্চম অধ্যায়

শতকরা হিসাব (বা, শতকরা হার)

[Percentage : rate per cent. (or per hundred)]

53. কোন রাশির **'শতকরা হার x'**, এই বাক্যটি দ্বারা উক্ত রাশির **'প্রতি 100 ভাগের x-ভাগ'** বুঝায়।

যথা, 'y-রাশিটির শতকরা, x'-ভাগ বলিতে, **'y এর $\frac{x}{100}$'** বা, **'$\frac{xy}{100}$'** বুঝায়।

শতকরা হার 'x' কে '$x\%$' এইরূপে লেখা হয়।

এই 'শতকরা হার'-এর সাহায্যে গণনা করাকে **'শতকরা হিসাব'** বলে।

54. নিম্নের উদাহরণটি দ্বারা 'শতকরা হিসাব'এর সার্থকতা ব্যাখ্যা করা হইতেছে।

মনে কর, এক ব্যবসায়ী 5000 টাকা দিয়া একটি কাপড়ের দোকান এবং 3000 টাকা দিয়া একটি বইএর দোকান খুলিয়া বৎসরান্তে দেখিতে পাইল যে, কাপড়ের দোকান হইতে তাহার 350 টাকা এবং বইএর দোকান হইতে 240 টাকা লাভ হইয়াছে। বল দেখি, কোন্ দোকানটি তাহার পক্ষে বেশী লাভজনক ?

আপাতদৃষ্টিতে মনে হইবে যে, কাপড়ের দোকানই তাহার পক্ষে বেশী লাভজনক ; কেননা, উহা হইতে 350 টাকা লাভ হইয়াছে ; কিন্তু বইএর দোকানে লাভ হইয়াছে মাত্র 240 টাকা। কিন্তু দেখ,

কাপড়ের দোকানে, **5000 টাকা** খাটাইয়া **350 টাকা** লাভ হইয়াছে ;

অতএব, ঐ দোকান হইতে,

$$\text{প্রতি টাকায় লাভের পরিমাণ} = \frac{\overset{7}{\cancel{350}}}{\underset{100}{\cancel{5000}}} \text{ টাকা, বা, } \frac{7}{100} \text{ টাকা।}$$

$\therefore$ „ **100 টাকায়** „ „ = **7 টাকা ;**

এবং, বইএর দোকানে **3000 টাকা** খাটাইয়া **240 টাকা** লাভ হইয়াছে ;
অতএব, বইএর দোকান হইতে,

$$\text{প্রতি টাকায় লাভের পরিমাণ} = \frac{\overset{8}{\cancel{240}}}{\underset{100}{\cancel{3000}}} \text{ টাকা, বা, } \frac{8}{100} \text{ টাকা।}$$

∴ প্রতি **100 টাকায়** " " = **8 টাকা।**

তাহা হইলে স্পষ্টই দেখিতে পাইতেছ যে, কাপড়ের দোকানে নিয়োজিত 5000 টাকার প্রতি 100 টাকায় সে লাভ করিয়াছে 7 টাকা।

কিন্তু, বইএর দোকানে নিয়োজিত 3000 টাকার প্রতি 100 টাকায় তাহার লাভ হইল 8 টাকা।

অতএব, বইএর দোকানটিই তাহার পক্ষে বেশী লাভজনক।

লক্ষ্য করিবে যে, উপরিউক্ত ব্যবসা দুইটিতে তাহার নিয়োজিত মূলধনের পরিমাণ বিভিন্ন বলিয়া, উহাদিগকে **একই পরিমাণে** (এ ক্ষেত্রে, প্রতি 1 টাকায়, বা, প্রতি 100 টাকায়) পরিণত করিয়া লাভের পরিমাণ তুলনা করা হইয়াছে।

সাধারণতঃ, উহাদিগকে **'প্রতি 100 তে কত'** তাহা নির্ণয় করিয়াই ঐরূপ তুলনা করা হইয়া থাকে। অতএব,

কোন একটি রাশি, সমজাতীয় অপর একটি রাশির 'প্রতি 100 তে কত' ইহা যে সংখ্যা দ্বারা নির্ণীত হয়, প্রথম রাশিটিকে দ্বিতীয় রাশির 'শতকরা তত' বলে।

যথা, উপরিউক্ত উদাহরণে, 350 টাকাকে 5000 টাকার 'শতকরা 7' বলে ;
এবং 240 টাকাকে 3000 টাকার 'শতকরা 8' বলে ;

এবং 350 টাকা = 5000 টাকার 7% (অর্থাৎ, $\frac{7}{100}$),
এবং 240 টাকা = 3000 টাকার 8%, (অর্থাৎ, $\frac{8}{100}$), এইরূপে লিখিতে হয়।

দৃষ্টান্ত 1. কোন লোক 500 আম কিনিয়া দেখিল যে, উহার মধ্যে 9% পচা। পচা আমের সংখ্যা কত ?

পচা আমের সংখ্যা = **500** এর 9% = **500 এর** $\frac{9}{100}$ = 500 × $\frac{9}{100}$ = **45.**

দৃষ্টান্ত 2. কোন এক সভায়, উহার মোট 80 জন সভ্যের মধ্যে, 20 জন উপস্থিত। শতকরা কতজন উপস্থিত ?

$$\text{উপস্থিত সভ্যের } \textbf{শতকরা হার} = \frac{\textbf{উপস্থিত সভ্য}}{\textbf{মোট সভ্য}} \times 100 = \frac{20}{80} \times 100 = 25.$$

অর্থাৎ, **উপস্থিত সভ্যের সংখ্যা = মোট সভ্যের সংখ্যার** 25%.

[ইহা প্রকৃতপক্ষে 'ঐকিক নিয়মের'ই ফল ; কারণ,
মোট সভ্য 80 জনের মধ্যে 20 জন উপস্থিত।
" " 1 " " $\frac{20}{80}$ " " ।
" " 100 " " $\frac{20}{80} \times 100$ " ; অর্থাৎ, 25 জন উপস্থিত।]

55. উপরিউক্ত ফলগুলি বীজগণিতীয় প্রতীক সাহায্যে, সাধারণ ভাবে প্রকাশ করিতে পারা যায় :

কোন একটি রাশি, x এর 'শতকরা r' অপর একটি সমজাতীয় রাশি 'y' এর সমান হইলে,

$$x \text{ এর } \frac{r}{100} = y \text{ ; অথবা, } x \times \frac{r}{100} = y \text{ ;}$$

$$\text{অথবা, } \frac{r}{100} = \frac{y}{x} \text{ [ভগ্নাংশের নিয়মানুসারে]।}$$

এই সম্বন্ধটিতে, r, y এবং x, এই তিনটি রাশি বর্ত্তমান। ইহার মধ্যে যে কোন দুইটি দেওয়া থাকিলে, তৃতীয়টি ইহা হইতে নির্ণয় করা যায়।

56. লক্ষ্য করিবে যে, 'y' এবং 'x' সমজাতীয় রাশি বলিয়া, $\frac{y}{x}$ একটি শুদ্ধ (ভগ্নাংশ) সংখ্যা। কাজেই, উপরিউক্ত নিয়মানুসারে যে কোন **ভগ্নাংশকে** শতকরা হারে প্রকাশ করা যায়। যথা—

$$\frac{27}{32} = \frac{27 \times 100}{32 \times 100} = \frac{\frac{2700}{32}}{100} = \frac{84\frac{3}{8}}{100} = 84\tfrac{3}{8}\% \text{ ;}$$

$\therefore$ $\frac{27}{32}$ ভগ্নাংশটির মানও যাহা, $\frac{84\frac{3}{8}}{100}$ এর মানও তাহা।

আবার, ইহাকে 'কোন বস্তুর **27টি,** ঐ বস্তুর **32টি এর** $84\frac{3}{8}$**%**', এইরূপেও বলা যায়।

বিপরীতক্রমে, যে কোন 'শতকরা হার'কে ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ করা যায়। যথা, কোন রাশির $12\frac{1}{2}\%$ এর অর্থ, উহার $\frac{12\frac{1}{2}}{100}$ অংশ $= \frac{\frac{25}{2}}{100}$ অংশ

$= \frac{25}{2 \times 100}$ অংশ $= \frac{1}{8}$ অংশ।

57. নিম্নে কয়েকটি আবশ্যকীয় ও নিত্য-ব্যবহার্য্য **শতকরা হারের** তুল্য ভগ্নাংশের মান দেওয়া হইল। ইহাদিগকে সর্ব্বদা মনে রাখা দরকার।

(i) $4\% = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$; (ii) $5\% = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$; (iii) $6\frac{1}{4}\% = \frac{6\frac{1}{4}}{100} = \frac{1}{16}$;

(iv) $8\frac{1}{3}\% = \frac{8\frac{1}{3}}{100} = \frac{1}{12}$; (v) $10\% = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$; (vi) $12\frac{1}{2}\% = \frac{12\frac{1}{2}}{100} = \frac{1}{8}$;

(vii) $16\frac{2}{3}\% = \frac{16\frac{2}{3}}{100} = \frac{1}{6}$; (viii) $20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$; (ix) $25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$;

(x) $33\frac{1}{3}\% = \frac{33\frac{1}{3}}{100} = \frac{1}{3}$; (xi) $50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$; (xii) $75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$; ইত্যাদি।

58. নিম্নলিখিত উদাহরণগুলি দ্বারা প্রক্রিয়া-প্রণালী পরিষ্কার করিয়া বুঝান হইতেছে।

উদাহরণ 1. এক স্কুলের কোন এক ক্লাসে 32 টি ছাত্রের ভিতর 27 টি ছাত্র উপস্থিত হইয়া থাকিলে, 'শতকরা কত' ছাত্র উপস্থিত হইল ?

32 টির মধ্যে উপস্থিত 27 টি ;

$\therefore$ 1 " " " $\frac{27}{32}$ "

100 " " " $\frac{27}{32} \times 100$.

নির্ণেয় 'শতকরা হার' $= \frac{27}{32} \times 100 = \frac{675}{8} = 84\frac{3}{8}$;

অর্থাৎ, $84\frac{3}{8}\%$ ছাত্র উপস্থিত হইল।

বিকল্প পদ্ধতিঃ ছাত্র-উপস্থিতির অংশ (32 টির মধ্যে 27 টি) $\frac{27}{32}$ (অর্থাৎ, মোট ছাত্রের 32 ভাগের 27 ভাগ) দ্বারা স্থচিত হইতেছে।

$$\text{এখন, } \frac{27}{32}=\frac{27\times100}{32\times100}=\frac{\frac{27\times 25}{8}}{100}=\frac{\frac{675}{8}}{100}=\frac{84\frac{3}{8}}{100};$$

কাজেই, মোট ছাত্রের 32 ভাগের 27 ভাগও যা, উহার 100 ভাগের $84\frac{3}{8}$ ভাগও তাহা।

অতএব, '32 ভাগের 27 ভাগ উপস্থিত' এই কথা না বলিয়া, '100 ভাগের $84\frac{3}{8}$ ভাগ উপস্থিত' ইহাও বলা যায়।

অর্থাৎ, **ছাত্র-উপস্থিতির সংখ্যা $84\frac{3}{8}\%$.**

উদাহরণ 2. একখানা মোটর গাড়ীর গতিবেগ-যন্ত্রে (Speedometer), যখন গাড়ীখানি প্রকৃতপক্ষে ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যাইতেছিল, উহার গতিবেগ ঘণ্টায় 35 মাইল বলিয়া স্থচিত হইল। গতিবেগ-যন্ত্রের শতকরা ভুলের হার (percentage error) কত ?

প্রকৃত গতিবেগ যখন ঘণ্টায় 30 মাইল, স্থচিত হইল তখন ঘণ্টায় 35 মাইল।

অতএব, 'ঘণ্টায় 30 মাইল বেগ'-এ ভুল স্থচিত হইল, ঘণ্টায় (35 − 30) বা 5 মাইল গতিবেগ।

" 'ঘণ্টায় 1 মাইল বেগ'-এ " " " ঘণ্টায় $\frac{5}{30}$ মাইল "

" 'ঘণ্টায় 100 মাইল বেগ'-এ " " " " $\frac{5}{30}\times100$ "

অথবা, $16\frac{2}{3}$ মাইল গতিবেগ।

স্থতরাং, গতিবেগ-যন্ত্রের **শতকরা ভুলের হার $16\frac{2}{3}\%$.**

উদাহরণ 3. কোন এক ভদ্রলোক প্রতি মাসে তাঁহার মাসিক আয়ের $33\frac{1}{3}\%$ খাদ্যে এবং $16\frac{2}{3}\%$ পোষাকে এবং বাকী অংশের 75% দানে খরচ করিলে, তাঁহার আয়ের শতকরা কত অংশ করিয়া প্রতি মাসে জমিবে ?

মাসিক খাদ্যের খরচ = মাসিক আয়ের $33\frac{1}{3}\%$

$= $ " " $\frac{33\frac{1}{3}}{100}$

$= $ " " $\frac{\frac{100}{3}}{100}=\frac{1}{3};$

তদ্রূপ, মাসিক পোষাকের খরচ = মাসিক আয়ের $\frac{16\frac{2}{3}}{100} = \frac{\frac{50}{3}}{100} = \frac{1}{6}$;

এই দুই বিষয়ে খরচের সমষ্টি = " " $(\frac{1}{3} + \frac{1}{6})$ অংশ

= " " $\frac{3}{6}$ অংশ = $\frac{1}{2}$ অংশ।

সুতরাং, এই দুই বিষয় খরচ করার পর তাঁহার নিকট তাঁহার মাসিক আয়ের $\frac{1}{2}$ অংশ (অর্থাৎ, $1 - \frac{1}{2}$) অংশ থাকিল।

দান করিতে খরচ হইল ইহার 75% = $\frac{1}{2}$ এর 75%

$$= \frac{1}{2} \times \frac{\overset{3}{\cancel{75}}}{\underset{4}{\cancel{100}}}$$

= $\frac{3}{8}$ অংশ।

অতএব, তাঁহার হাতে থাকিল, $\left[\frac{1}{2} - \frac{3}{8}\right]$ অংশ = $\frac{4-3}{8}$ অংশ = $\frac{1}{8}$ অংশ।

অতএব, তাঁহার প্রতি মাসে জমিবে, তাঁহার মাসিক আয়ের $\frac{1}{8}$ অংশ

$= \frac{1 \times 100}{8 \times 100}$ অংশ $= \frac{\frac{100}{8}}{100}$ অংশ $= \frac{12\frac{1}{2}}{100}$ অংশ।

অর্থাৎ, তাঁহার মাসিক আয়ের **100 ভাগের $12\frac{1}{2}$ ভাগ জমিবে।**

কাজেই, প্রতি মাসে জমিবে তাঁহার মাসিক আয়ের **$12\frac{1}{2}$%.**

উদাহরণ 4. তোমার বাবা তোমাকে 12 আনা পয়সা দিয়া, পূর্ব্বের প্রচলিত দরে এক মাসের খরচের নুন আনিতে বলিলেন। তুমি বাজারে যাইয়া দেখিলে যে নুনের দাম শতকরা $12\frac{1}{2}$ টাকা করিয়া কমিয়া যাওয়ায়, ঐ পয়সায় পূর্ব্বে যে পরিমাণ নুন পাওয়া যাইত, তাহা হইতে 2 সের নুন বেশী পাওয়া যায়। প্রতি সের নুনের পূর্ব্বের ও কমান দর কত? মাসিক খরচের নুনের পরিমাণই বা কত?

পূর্ব্বে 12 আনায় যে পরিমাণ নুন পাওয়া যাইত, ঠিক সেই পরিমাণ নুনের দাম = 12 আনার $12\frac{1}{2}$% কম = 12 আনার $\frac{12\frac{1}{2}}{100}$ কম,

= 12 আনার $\frac{\frac{25}{2}}{100}$ কম = 12 আনার $\frac{1}{8}$ কম = 48 পয়সার $\frac{1}{8}$ কম

= 6 পয়সা কম।

অর্থাৎ, মাসের খরচের নুন কিনিয়া তোমার নিকট 6 পয়সা উদ্বৃত্ত থাকিবে। ঐ 6 পয়সার পরিবর্ত্তে, তুমি আরও 2 সের নুন নিতে পার।

সুতরাং, প্রতি সের নুনের **কমান দর** = 6 পয়সা ÷ 2 = **3 পয়সা**।

তাহা হইলে, এই কমান দরে, 12 আনায় প্রাপ্য নুনের পরিমাণ
= (12 আনা ÷ 3 পয়সা)-সের
= (48 পয়সা ÷ 3 পয়সা)-সের
= 16 সের ;

এবং ইহা তোমাদের মাসিক নুন-খরচের পরিমাণ হইতে 2 সের বেশী।

সুতরাং, তোমাদের **মাসিক নুন-খরচের পরিমাণ**
= 16 সের − 2 সের = 14 সের।

এবং, এই 14 সের নুনই পূর্ব্বদরে 12 আনায় আনিতে।

সুতরাং, **নুনের পূর্ব্বদর, সের প্রতি** = 12 আনা ÷ 14
= $\frac{48}{14}$ পয়সা
= $\frac{24}{7}$ পয়সা
= **$3\frac{3}{7}$ পয়সা**।

উদাহরণ 5. কোন লোক 16 টাকার চাউল কিনিতে যাইয়া দেখিতে পাইল যে চাউলের দাম শতকরা 18 টাকা 12 আনা বাড়িয়া গিয়াছে। ঐ 16 টাকা মূল্যে, পূর্ব্ব পরিমাণের শতকরা কত ভাগ চাউল সে পাইবে ?

চাউলের মূল্য প্রতি 100 টাকায় বাড়িয়াছে $18\frac{3}{4}$ টাকা।

অতএব, „ 1 „ „ $\frac{18\frac{3}{4}}{100}$ „ $=\frac{\frac{75}{4}}{100}$ টাকা।

সুতরাং, 16 „ „ $\frac{16\times75}{4\times100}$ টাকা = 3 টাকা।

কাজেই, পূর্ব্বের 16 টাকার চাউলের বর্ত্তমান মূল্য 19 টাকা হইয়াছে।

সুতরাং, 19 টাকায় সে পূর্ব্বের সম্পূর্ণ পরিমাণ চাউল পাইবে।

„ 1 „ „ „ উহার $\frac{1}{19}$ ভাগ চাউল পাইবে।

„ 16 „ „ „ „ $\frac{16}{19}$ ভাগ চাউল পাইবে।

এখন, $\frac{16}{19}=\frac{16\times100}{19\times100}=\frac{\frac{1600}{19}}{100}=\frac{84\frac{4}{19}}{100}=84\frac{4}{19}\%$.

সুতরাং, সে পূর্ব্ব পরিমাণের **$84\frac{4}{19}\%$** চাউল পাইবে।

উদাহরণ 6. তৈলের দাম শতকরা 12 টাকা ৪ আনা বাড়িলে, তৈলের ব্যয় শতকরা কত কমাইলে তৈলের দরুণ ব্যয়-বৃদ্ধি হইবে না ?

তৈলের পূর্ব্বমূল্য 100 টাকার স্থলে বর্ত্তমান মূল্য 112 টাকা ৪ আনা।

সাংসারিক খরচ যাহাতে না বাড়ে, সেইজন্য মাসিক 112 টাকা ৪ আনার খরচকে 100 টাকায় পরিণত করিতে হইবে।

অর্থাৎ 112 টাকা ৪ আনার খরচ হইতে কমাইতে হইবে 12 টাকা ৪ আনা ;

অতএব, 1 টাকার খরচ হইতে কমাইতে হইবে $\frac{12 \text{ টা. } ৪ \text{ আ.}}{112 \text{ টা. } ৪ \text{ আ.}}$,

বা, $\frac{12\frac{1}{2}}{112\frac{1}{2}}$ টাকা।

অতএব, 100 টাকার খরচ হইতে কমাইতে হইবে $\frac{\frac{25}{2}}{\frac{225}{2}} \times 100$ টাকা ;

বা, $\frac{25}{2} \times \frac{2}{225} \times 100$ টাকা ;

9

বা, $\frac{100}{9}$ টাকা ;

বা, $11\frac{1}{9}$ টাকা।

সুতরাং, ব্যয় কমাইবার নির্ণেয় হার **$11\frac{1}{9}$%.**

উদাহরণ 7. কোন পরীক্ষায় ইংরাজী ও অঙ্কের পাশের হার যথাক্রমে 60% ও 80%. যদি উভয় বিষয়ে ফেলের হার 10% এবং উভয় বিষয়ে পাশের সংখ্যা মোট 1600 হয়, তবে মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা কত ?

প্রতি 100 পরীক্ষার্থীর মধ্যে, ইংরাজীতে পাশ করিয়াছে 60 জন।

অতএব, " " " " ফেল্ " **40** "

আবার, " " " অঙ্কে পাশ " 80 "

অতএব, " " " " ফেল্ " **20** "

সুতরাং, পরীক্ষার্থীদের প্রতি 100 জনের মধ্যে

(1) উভয় বিষয়ে ফেল্ করিয়াছে 10 জন।

(2) কেবলমাত্র ইংরাজীতে ফেল্ করিয়াছে (40 – 10) জন, বা, 30 জন।

(3) " " অঙ্কে " " (20 – 10) জন, বা, 10 জন।

অতএব, প্রতি 100 জন পরীক্ষার্থীর মধ্যে এক, বা, উভয় বিষয়ে,

ফেলের সংখ্যা $= (10 + 30 + 10) = \mathbf{50}$.

সুতরাং, উভয় বিষয়ে, প্রতি 100-তে পাশের সংখ্যা $= 100 - 50 = 50$.

অর্থাৎ, উভয় বিষয়ে পাশের সংখ্যা,

মোট পরীক্ষার্থী-সংখ্যার $50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$.

কিন্তু, উভয় বিষয়ে পাশের সংখ্যা $= 1600$.

$\therefore$ $\frac{1}{2} \times$ পরীক্ষার্থী-সংখ্যা $= 1600$.

$\therefore$ পরীক্ষার্থী-সংখ্যা $= \mathbf{3200}$.

বিকল্প পদ্ধতিঃ বীজগণিতীয় প্রতীক সাহায্যে শতকরা হিসাবের অঙ্ক অনেক সময়ে অপেক্ষাকৃত সহজে সমাধান করা যায়। যথা—

উপরিউক্ত উদাহরণে, মনে কর, মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা $= x$.

তাহা হইলে, ইংরাজীতে পাশ $= x$ এর $60\% = \frac{60}{100}x = \frac{3}{5}x$;

অঙ্কে " $= x$ এর $80\% = \frac{80}{100}x = \frac{4}{5}x$;

উভয় বিষয়ে ফেল্ $= x$ এর $10\% = \frac{10}{100}x = \frac{1}{10}x$;

এবং " " পাশের সংখ্যা $= 1600$.

অতএব, (1) শুধু ইংরাজীতে পাশ (কিন্তু অঙ্কে ফেল্) $= \frac{3}{5}x - 1600$;

(2) " অঙ্কে পাশ (" ইংরাজীতে ফেল্) $= \frac{4}{5}x - 1600$;

এবং (3) উভয় বিষয়ে পাশের সংখ্যা $= 1600$;

ও (4) " " ফেলের " $= \frac{1}{10}x$.

সুতরাং, মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা,

$x =$ উপরিউক্ত (1), (2), (3) ও (4) নির্দ্দিষ্ট সংখ্যাসমূহের সমষ্টি,

$$= (\tfrac{3}{5}x - 1600) + (\tfrac{4}{5}x - 1600) + 1600 + \tfrac{1}{10}x,$$

$$= (\tfrac{3}{5} + \tfrac{4}{5} + \tfrac{1}{10})x - 1600 - 1600 + 1600,$$

$$= \frac{6 + 8 + 1}{10}x - 1600,$$

$$= \tfrac{15}{10}x - 1600.$$

$\therefore \quad \frac{15}{10}x - x = 1600$; [পক্ষান্তর করিয়া]

অথবা, $(\frac{15}{10} - 1)x = 1600$;

" $\frac{5}{10}x = 1600$;

" $\frac{x}{2} = 1600$; $\therefore \quad x = \mathbf{3200}$.

অতএব, নির্ণেয় পরীক্ষার্থীর সংখ্যা = **3200.**

উদাহরণ 8. ভারত সরকার তফসিলভুক্ত ছাত্রদের জন্য জনপ্রতি 22 টাকা 12 আনা এবং বর্ণহিন্দু ছাত্রদের জন্য জনপ্রতি 15 টা. 14 আ. করিয়া শিক্ষা-খাতে ব্যয় করেন। ইহাতে ভারত সরকারের মোট ব্যয় প্রত্যেক ছাত্রপ্রতি গড়ে 20 টাকা করিয়া হইলে, প্রত্যেক শ্রেণীর সাহায্য-প্রাপ্ত ছাত্রসংখ্যা মোট সাহায্য-প্রাপ্ত ছাত্রসংখ্যার শতকরা কত অংশ ?

প্রত্যেক তফসিলভুক্ত ছাত্র, ছাত্রপ্রতি সাহায্যের পরিমাণ হইতে **বেশী** পায়

= 22 টা. 12 আ. − 20 টা. = 2 টা. 12 আ. = 44 আনা।

প্রত্যেক বর্ণহিন্দু ছাত্র, ছাত্রপ্রতি সাহায্যের গড় পরিমাণ হইতে **কম** পায়

= 20 টা. − 15 টা. 14 আ. = 4 টা. 2 আ. = 66 আনা।

অতএব, 3 জন তফসিলভুক্ত ছাত্র, গড় পরিমাণ হইতে বেশী পায়

= 3 × 44 আনা = 132 আনা ;

এবং 2 জন বর্ণহিন্দু ছাত্র, গড় পরিমাণ হইতে কম পায়

= 2 × 66 আনা = 132 আনা।

সুতরাং, 3 জন তফসিলভুক্ত ছাত্র, গড় পরিমাণ হইতে যত বেশী পায়, 2 জন বর্ণহিন্দু ছাত্র, গড় পরিমাণ হইতে তত কম পায়।

∴ 3 জন তফসিলভুক্ত ছাত্র এবং 2 জন বর্ণহিন্দু ছাত্র, একত্রে পায়,

= (3 × 20 টা. + 132 আনা) + (2 × 20 টা. − 132 আনা)

= 3 × 20 টা. + 2 × 20 টা. = 5 × 20 টা. = 5 জন উভয় শ্রেণীর ছাত্রের মোট সাহায্যের পরিমাণ।

অতএব, সরকার 5 জন ছাত্রের জন্য গড়ে যে পরিমাণ টাকা খরচ করেন, তাহা দ্বারা 3 জন তফসিলভুক্ত এবং 2 জন বর্ণহিন্দু ছাত্রের উপরিউক্ত হারে সাহায্য দেওয়া চলে।

সুতরাং, সরকার কর্তৃক সাহায্যপ্রাপ্ত

প্রত্যেক 5 জনের মধ্যে 3 জন তফসিলভুক্ত ও 2 জন বর্ণহিন্দু ছাত্র আছে।

∴ " 1 " " $\frac{3}{5}$ " " " $\frac{2}{5}$ " " " "।

∴ প্রত্যেক 100 জনের মধ্যে $\frac{3}{5}\times 100$ অর্থাৎ 60 জন তফসিলভুক্ত

এবং $\frac{2}{5}\times 100$ বা, 40 জন বর্ণহিন্দু আছে।

সুতরাং, প্রতি শ্রেণীর ছাত্রের শতকরা হার **60%** (তফসিলভুক্ত) এবং **40%** (বর্ণহিন্দু)।

বিকল্প পদ্ধতি : মনে কর, সরকার কর্তৃক সাহায্যপ্রাপ্ত উভয় শ্রেণীর প্রতি 100 ছাত্রের ভিতর তফসিলভুক্ত ছাত্রের সংখ্যা 'x'; তাহা হইলে, বর্ণহিন্দু ছাত্রের সংখ্যা হইবে $100-x$.

অতএব, প্রদত্ত সর্ত্ত অনুসারে,

$x\times 22$ টা. 12 আ. $+(100-x)\times 15$ টা. 14 আনা

$=100\times 20$ টাকা।

অথবা, $x\times 22\frac{3}{4}$ টাকা $+(100-x)\times 15\frac{\cancel{14}^{7}}{\cancel{16}_{8}}$ টাকা $=2000$ টাকা।

অথবা, $\frac{91}{4}x+(100-x)\times\frac{127}{8}=2000.$

অথবা, $\left(\frac{91}{4}-\frac{127}{8}\right)x+\frac{127\times 100}{8}=2000;$

অথবা, $\frac{182-127}{8}x=100\left(20-\frac{127}{8}\right)=100\times\frac{160-127}{8}=100\times\frac{33}{8};$

অথবা, $\frac{55}{8}x=\frac{33}{8}\times 100;$

$$\therefore\quad x=\frac{33}{8}\times 100\div\frac{55}{8}=\frac{\cancel{33}^{3}}{\cancel{8}}\times\cancel{100}^{20}\times\frac{\cancel{8}}{\cancel{55}_{\cancel{11}}}=60.$$

∴ তফসিলভুক্ত ছাত্রের সংখ্যা,

মোট ছাত্রসংখ্যার প্রতি 100 তে = **60** ;

এবং বর্ণহিন্দু ছাত্রের সংখ্যা,

মোট " " " 100 তে $=100-60=$ **40**.

∴ নির্ণেয় হার : তফসিলভুক্ত ছাত্র **60%** এবং বর্ণহিন্দু ছাত্র **40%.**

উদাহরণ 9. 1931 সালের ফেব্রুয়ারী মাসে তামার দর 10% বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইয়াছিল এবং 1933 সালের আগষ্ট মাসে আরও 15% বাড়িয়াছিল। 1931 সালের জানুয়ারী মাসের দরের উপর মোট শতকরা কত বাড়িয়াছিল ?

1931 সালের জানুয়ারী মাসের 100 টাকার তামার দর

1931 সালের ফেব্রুয়ারী মাসে বাড়িল = 100 টাকার 10%

$= 100 \times \frac{10}{100} = \frac{1}{10} \times 100 = \mathbf{10}$;

অর্থাৎ, 1931 সালের জানুয়ারী মাসের 100 টাকার তামার দর হইল 110 টাকা।

আবার, 1933 সালে, ঐ দরের উপর উহার 15% বাড়িল ;

অর্থাৎ, 1933 সালে তামার দরের অতিরিক্ত বৃদ্ধির পরিমাণ :

100 টাকায় 15 টাকা

1 টাকায় $\frac{15}{100}$ টা.

110 টাকায় $\frac{15}{100} \times 110$ টা.

$= \frac{165}{10}$ টা.

$= 16{\cdot}5$ টা.।

অতএব, 1931 সালের জানুয়ারী মাসের তামার দরের, প্রতি 100 টাকার উপর বাড়িল, 1931 এর ফেব্রুয়ারীতে 10 টাকা ;

এবং 1933 এর আগষ্টে বাড়িল আরও 16·5 টাকা ;

অর্থাৎ, মোট বাড়িল 26·5% ;

অর্থাৎ, তামার দর বৃদ্ধির হার = (10 + 16·5) টাকা = **26·5%.**

বিকল্প পদ্ধতি : ধর, 1931 সালের জানুয়ারীতে দর ছিল x.

1931 এর ফেব্রুয়ারীতে দর হইল $= x + x$ এর $10\% = x + \frac{x}{10} = \frac{11}{10}x$;

1933 এর আগষ্টে দর বাড়িল $= \frac{11}{10}x$ এর $15\% = \frac{11}{10}x \times \frac{15}{100} = \frac{33}{200}x$.

অতএব, এই সময় দর হইল $= \frac{11}{10}x + \frac{33}{200}x = \left(\frac{11}{10} + \frac{33}{200}\right)x$

$$= \frac{220 + 33}{200}x = \frac{253}{200}x.$$

∴ 1931 সালের জানুয়ারী মাসের দরের উপর বৃদ্ধি

$$=\frac{253}{200}x-x=\left(\frac{253}{200}-1\right)x=\frac{53}{200}x;$$

সুতরাং, পূর্ব্বমূল্য x এর মোট বৃদ্ধির পরিমাণ $=\frac{26\cdot5}{100}x.$

" 1 " " " " $=\frac{26\cdot5}{100}$

" 100 " " " " $=\frac{26\cdot5}{100}\times100=\mathbf{26\cdot5}.$

∴ নির্ণেয় হার $=\mathbf{26\cdot5\%}.$

59. উদাহরণ 9 এর অনুরূপ প্রশ্নাবলী সমাধান করিতে নিম্নলিখিত কৌশল অবলম্বন করিলে পরিশ্রমের অনেক লাঘব হয়।

কোন এক রাশি, ধর x, শতকরা কোন নির্দ্দিষ্ট হারে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইলে, অথবা হ্রাসপ্রাপ্ত হইলে, বৃদ্ধিপ্রাপ্ত বা হ্রাসপ্রাপ্ত মান কিরূপে পাওয়া যায় তাহা দেখ।

মনে কর, x রাশিটি 50% বাড়িল।

বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মান $=x+\frac{50}{100}x$, [পূর্ব্বমান + বৃদ্ধি]

$$=\left(1+\frac{50}{100}\right)x,$$

$$=\left(1\frac{50}{100}\right)x,$$

$$=\left(\frac{150}{100}\right)x.$$

তদ্রূপ, কোন রাশি, ধর y, $18\frac{3}{4}$%এ বর্দ্ধিত হইলে,

বর্দ্ধিত মান $=y+\frac{18\frac{3}{4}}{100}y=\left(1+\frac{18\frac{3}{4}}{100}\right)y$

$=\left(1\frac{18\frac{3}{4}}{100}\right)y=\frac{118\frac{3}{4}}{100}y$; ইত্যাদি।

অতএব, কোন রাশিকে কোন নির্দ্দিষ্ট শতকরা হারে বাড়াইলে,

$$\textbf{বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মান} = \frac{100+\text{হার}}{100} \times \text{রাশি।}$$

আবার, কোন রাশি, x, কোন এক নির্দ্দিষ্ট শতকরা হার (ধর, 3%)-এ হ্রাসপ্রাপ্ত হইলে,

$$\text{হ্রাসপ্রাপ্ত মান} = x - \frac{3}{100}x = \left(1 - \frac{3}{100}\right)x$$

$$= \frac{100 - \text{হার}}{100}x.$$

তদ্রূপ, কোন রাশি, y, $17\frac{1}{2}$%এ হ্রাসপ্রাপ্ত হইলে,

$$\text{হ্রাসপ্রাপ্ত মান} = y - \frac{17\frac{1}{2}}{100}y = \left(1 - \frac{17\frac{1}{2}}{100}\right)y$$

$$= \frac{100 - \text{হার}}{100}y.$$

অতএব, সাধারণ ভাবে বলিতে গেলে, শতকরা হিসাবে,

$$\textbf{কোন রাশির } \frac{\text{বৃদ্ধি}}{\text{হ্রাস}} \textbf{ প্রাপ্ত মান} = \frac{100 \pm \text{হার}}{100} \times \text{রাশি।}$$

এই নিয়মানুসারে, উদা. 9 কে নিম্নলিখিতরূপে সহজে সমাধান করা যায় ঃ

$$\text{পূর্ব্ব-দরের বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মান} = \text{পূর্ব্ব-দর} \times \frac{11\not{0}}{1\not{0}\not{0}} \times \frac{\overset{23}{\not{1}\not{1}\not{5}}}{100}_{\;2}$$

$$= \text{পূর্ব্ব-দর} \times \frac{253}{2 \times 100}$$

$$= \text{পূর্ব্ব-দর} \times (1{\cdot}265);$$

$$\text{পূর্ব্ব-দর হইতে উহার বৃদ্ধি} = \text{পূর্ব্ব-দর} \times (1{\cdot}265 - 1);$$

$$\text{‘পূর্ব্ব-দর’ এর উপর বৃদ্ধি} = \text{পূর্ব্ব-দর} \times {\cdot}265;$$

$$\therefore 1 \text{ এর জন্য বৃদ্ধি} = \frac{\text{পূর্ব্ব-দর}}{\text{পূর্ব্ব-দর}} \times {\cdot}265 = {\cdot}265.$$

$$\therefore 100 \text{ ” ” ”} = {\cdot}265 \times 100 = \mathbf{26{\cdot}5};$$

অর্থাৎ, পূর্ব্ব-দরের উপর শতকরা মোট বৃদ্ধি = **26·5.**

প্রশ্নমালা 21

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. $\frac{1}{2}$ = শতকরা কত ?
2. $\frac{1}{3}$ = শতকরা কত ?
3. $\frac{1}{4}$ = শতকরা কত ?
4. $\frac{1}{5}$ = শতকরা কত ?
5. $\frac{1}{6}$ = শতকরা কত ?
6. $\frac{1}{7}$ = শতকরা কত ?
7. $\frac{1}{8}$ = শতকরা কত ?
8. $\frac{1}{9}$ = শতকরা কত ?
9. $\frac{1}{10}$ = শতকরা কত ?
10. 4% = কত ?
11. 5% = কত ?
12. 6% = কত ?
13. $6\frac{1}{4}$% = কত ?
14. 8% = কত ?
15. $12\frac{1}{2}$% = কত ?
16. $18\frac{3}{4}$% = কত ?
17. 320 টাকার 15% = কত ?
18. 480 মণের $12\frac{1}{2}$% = কত ?
19. 525 গজের 20% = কত ?
20. 1600 টনের $18\frac{3}{4}$% = কত ?

21. কোন সভায় মোট 125 জন সভ্যের মধ্যে 25 জন উপস্থিত। শতকরা কতজন উপস্থিত ?

22. 225 টাকা ঋণ দিয়া কোন লোক 45 টাকা ফেরত পাইল। সে শতকরা কত ফেরত পাইল ?

23. কোন লোক 2 ফার্লং যাওয়ার মধ্যে 110 গজ গেল। সে তাহার যাওয়ার পথের মধ্যে শতকরা কত ভাগ গেল ?

24. 320 মণ আলুর মধ্যে 40 মণ পচা। শতকরা কত পচা ?

25. 60 দিন ছুটীর মধ্যে 45 দিন কাটিয়া গেল। শতকরা কত পরিমাণ ছুটী বাকী থাকিল ?

সাধারণ নিয়মে

1. মান নির্ণয় কর :

(i) 150 টাকার 6%.
(ii) 350 পাউণ্ডের 8%.
(iii) 15 মণের $6\frac{1}{4}$%.
(iv) 25 টনের $12\frac{1}{2}$%.
(v) 18 টাকা 12 আনার 63%.
(vi) 12 শি. 6 পেন্সের 32%.
(vii) 8 মণ 30 সেরের 28%.
(viii) 10 টন 10 হন্দরের $33\frac{1}{3}$%.
(ix) 400 জন ছাত্রের 15%.
(x) 800 নম্বরের 36%.

2. শতকরা হিসাবে প্রকাশ কর :

(i) 20 টাকা 50 টাকার শতকরা কত ?

(ii) 24 পাউণ্ড 60 পাউণ্ডের শতকরা কত ?

(iii) 20 টন 32 টনের শতকরা কত ?

(iv) 2 টাকা 5 আনা 7 পাই, 10 টাকা 10 আনা 10 পাইএর শতকরা কত ?

(v) 1 পা. 2 শি. 3 পে., 7 পা. 8 শি. 4 পেন্সের শতকরা কত ?

(vi) 143 জন সভ্য, মোট 220 জন সভ্যের শতকরা কত ?

(vii) $2\frac{1}{2}$ মণ চাউল, $6\frac{1}{4}$ মণ চাউলের শতকরা কত ?

3. এক ব্যক্তির মাসিক বেতন 260 টাকা ছিল। এখন তাঁহার $37\frac{1}{2}\%$ বেতন বৃদ্ধি হইল। তাঁহার মাসিক বেতন কত হইল ?

4. একটি বিদ্যালয়ের ছাত্রসংখ্যা 648. তাহার মধ্যে $66\frac{2}{3}\%$ হিন্দু, $16\frac{2}{3}\%$ মুসলমান এবং বাকী খৃষ্টান। কোন্ সম্প্রদায়ের ছাত্র কত ?

5. একটি বাঁশের $37\frac{1}{2}\%$ জলে, 40% মাটির মধ্যে এবং $7\frac{1}{2}$ হাত জলের উপরে আছে। বাঁশটির দৈর্ঘ্য কত ?

6. এক ব্যক্তি মাসিক 450 টাকা আয় করিয়া 234 টাকা ব্যয় করেন। আয়ের শতকরা কত অংশ ব্যয় করেন ?

7. 820 টাকা ঋণের মধ্যে 369 টাকা পরিশোধ করিলে, শতকরা কত ভাগ ঋণ অবশিষ্ট থাকে ?

8. বিদ্যালয়ের ছাত্রসংখ্যা 225 হইতে বাড়িয়া 300 হইলে, শতকরা কত ভাগ বাড়িল ?

9. 60 গ্যালন দুধের সহিত 15 গ্যালন জল মিশাইলে, মিশ্রিত দুধের শতকরা কত ভাগ জল ?

10. একটি ফিতার $\frac{1}{4}$ অংশ সাদা, $\frac{1}{3}$ অংশ লাল এবং বাকী অংশ কালো। শতকরা কত ভাগ কালো ?

11. এক ব্যক্তি তাঁহার টাকার $12\frac{1}{2}\%$ খরচ করিয়া দেখিলেন তাঁহার কাছে আর 77 টাকা আছে। পূর্ব্বে তাঁহার নিকট কত টাকা ছিল ?

12. একটি পুস্তকের দাম 10 টাকা 12 আনা। 25% কমিলে ঐ পুস্তকটির দাম কত হইবে ?

13. $6\frac{1}{4}$% হারে আয়কর দিলে, 10000 টাকা আয়ের উপর কত আয়কর দিতে হইবে ?

14. এক ব্যক্তি তাঁহার মোট টাকার 25% ব্যয় করিয়া জামা-কাপড় কিনিলেন, $12\frac{1}{2}$% ব্যয় করিয়া বই কিনিলেন এবং $6\frac{1}{4}$% ব্যয় করিয়া আসবাবপত্র কিনিলেন। ইহার পর তাঁহার নিকট 500 টাকা অবশিষ্ট রহিল। পূর্ব্বে তাঁহার মোট কত টাকা ছিল ?

15. 10 বৎসরে একটি শহরের লোকসংখ্যা 18000 হইতে বাড়িয়া 19000 হইল। গড়ে বৎসরে শতকরা বৃদ্ধির হার কত ?

16. একজন দেউলিয়ার ঋণের পরিমাণ 9625 পাউণ্ড ; তাঁহার সম্পত্তির মূল্য 2625 পাউণ্ড। শতকরা কত হারে তিনি ঋণ শোধ করিতে পারিবেন ?

17. এক ব্যবসায়ীর মূলধন 3500 টাকা। $18\frac{3}{4}$% লাভ হইলে, তাহার লাভের পরিমাণ কত ?

18. একটি প্রাথমিক বিদ্যালয়ে 325 জন বালক এবং 275 জন বালিকা পড়ে। মোট ছাত্র-ছাত্রীসংখ্যার শতকরা কত ভাগ বালক ও কত ভাগ বালিকা ?

19. দুর্ভিক্ষের আশঙ্কায় কোন শহরের $31\frac{1}{4}$% লোক পলাইয়া যাওয়ার পর 10560 জন লোক অবশিষ্ট রহিল। ঐ শহরে কত লোক ছিল ?

20. আয়করের হার $2\frac{1}{12}$%। এক ব্যক্তি 13 টা. 6 আ. 8 পাই আয়কর দেন। তাঁহার আয় কত ?

21. এক ব্যক্তি 11 টা. 14 আনার চিনি আনিতে গিয়া দেখিলেন যে, চিনির দাম শতকরা 12 টা. 8 আনা কমিয়া যাওয়ায় তিনি আরও 5 সের চিনি বেশী আনিতে পারেন। চিনির পূর্ব্ব-দর কত ছিল এবং কত পরিমাণ চিনি আনিতে গিয়াছিলেন ?

22. কোন লোক 4 টাকার আটা কিনিতে যাইয়া দেখিল যে, আটার দাম কমিয়া গিয়াছে ; এবং পূর্ব্বের দরের সমপরিমাণ আটা নিয়া, আরও 12 আনা ফেরত পাইল। আটার দাম শতকরা কত কমিয়াছিল ?

23. কয়লার মূল্য শতকরা 12 টা. 8 আনা বাড়িয়া গেলে, কয়লার খরচ শতকরা কত পরিমাণে কমাইলে কয়লার দরুণ মাসিক খরচ বাড়িবে না ?

24. এক ব্যক্তি 5 মণ চাউল কিনিতে যাইয়া দেখিলেন যে, চাউলের দাম প্রতি মণে শতকরা 6 টা. 4 আনা করিয়া বাড়িয়া গিয়াছে। পূর্ব্বের মূল্য দিয়া শতকরা কত পরিমাণ চাউল তাঁহার কম নিতে হইবে ?

25. কোন কারখানার কাজে হিন্দু ও মুসলমান নিয়োগ করিবার জন্য দরখাস্ত আহ্বান করা হইল। দরখাস্তকারীদের মধ্যে, মুসলমান সম্প্রদায়ের 70% দরখাস্তকারী এবং হিন্দু সম্প্রদায়ের মধ্যে 60% দরখাস্তকারী বিবেচনার যোগ্য বলিয়া স্থির হইল ; এবং বাকী সকল অযোগ্যের সংখ্যা 33। মুসলমান প্রার্থীদের সংখ্যা যদি মোট প্রার্থীদের $33\frac{1}{3}$% হয়, তবে মোট দরখাস্তকারীদের সংখ্যা নির্ণয় কর।

26. সিটি স্কুল ও রাণী ভবানী স্কুলের মধ্যে ক্রিকেট খেলায়, প্রথম ইনিংসে রাণী ভবানী স্কুল সিটি স্কুল হইতে 85 রান্ বেশী করিল ; কিন্তু, দ্বিতীয় ইনিংসে সিটি স্কুল রাণী ভবানী স্কুলের কৃত রান্-সংখ্যা অপেক্ষা উহার 64% বেশী রান্ করিয়া মোটের উপর 43 রান্-এ জয়ী হইল। দ্বিতীয় ইনিংসে কোন্ স্কুল কত রান্ করিয়াছিল ?

27. একখানা বাড়ীর মূল্য 60,000 টাকা এবং উহার আসবাব-পত্রের মূল্য উহার মূল্যের $26\frac{2}{3}$% ; শতকরা 5 টাকা হারে প্রিমিয়ামে কত টাকার জন্য ইহাকে ইন্‌সিওর করা দরকার, যাহা দ্বারা, কোন বিপদ ঘটিলে, বাড়ী ও আসবাবের মূল্য এবং ইন্‌সিওরেন্সের প্রিমিয়াম সমস্তই আদায় হইয়া আসিবে ?

28. কোন স্কুলের পরীক্ষায় দেখা গেল যে ছাত্রগণ শুধু ইংরাজীতে, বা বাংলায়, বা, উভয় বিষয়ে ফেল্ করিয়াছে ; অন্য কোন বিষয়ে কেহ ফেল্ করে নাই। পরীক্ষায় সকল বিষয়ে পাশ করিয়াছে মোট ছাত্রসংখ্যার 52% ; কিন্তু, শুধু ইংরাজীতে পাশ করিয়াছে 65% এবং শুধু বাংলায় পাশ করিয়াছে 70%। উভয় বিষয়ে ফেলের সংখ্যা 68 জন হইলে, মোট ছাত্রসংখ্যা কত ?

29. কোন স্কুলের পরীক্ষায় দেখা গেল যে ছাত্রগণ, হয় ইংরাজীতে, নতুবা, বাংলায় ফেল্ করিয়াছে ; এই উভয় বিষয়ে, বা অন্য কোন বিষয়ে, কেহ ফেল্ করে নাই। যদি ইংরাজীতে পাশের হার 70% এবং বাংলায় পাশের হার 80% হয়, তবে প্রমাণ কর যে, সকল বিষয়ে ছাত্রগণের পাশের হার 50%.

30. 1925 সালে মোটরগাড়ীর আমদানি 9·24% বৃদ্ধি হইল ; 1927 সালে উক্ত আমদানি 12·41% হ্রাস হইল ; 1930 সালে উহার হ্রাস বা বৃদ্ধি কিছুই হইল না। 1935 সালে উক্ত আমদানি পুনরায় 5·23% বাড়িল। 1924 সালের আমদানির উপর মোট শতকরা কত ভাগ আমদানি বৃদ্ধি হইল ?

31. কোন দোকানদার তাহার দোকানের প্রত্যেক মালের দাম 50% বাড়াইয়া প্রত্যেক মালের উপর উক্ত দাম লিখিয়া রাখিল ; তাহার পর বিজ্ঞপ্তি দিল যে প্রত্যেক মালের উপর লিখিত মূল্য অপেক্ষা 20% কমে সে সকল মাল বিক্রয় করিবে। এইরূপে তাহার সকল মাল বিক্রয় হইয়া গেলে, তাহার শতকর কত লাভ থাকিবে ?

32. কোন শহরের লোকসংখ্যা P ; এবং উহা প্রতি বৎসর r% করিয়া বাড়িতে লাগিল ; 'n'-বৎসর পরে ঐ শহরের লোকসংখ্যা কত হইবে ?

[প্রথম বৎসরের প্রারম্ভে, ঐ শহরের লোকসংখ্যা $= P$.

প্রথম বৎসরের শেষে, লোকসংখ্যার

প্রতি 100 তে বৃদ্ধি পাইয়াছে 'r' ;

∴ " 1 এ " " $\frac{r}{100}$;

সুতরাং P সংখ্যায় " " $\frac{Pr}{100}$;

অতএব, প্রথম বৎসরের শেষে, ঐ শহরের লোকসংখ্যা = বৎসরের প্রারম্ভের সংখ্যা + বৎসরের বৃদ্ধি

$$= P + \frac{Pr}{100} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right) \equiv P' \text{ (ধর)।}$$

তাহা হইলে, দ্বিতীয় বৎসরের প্রারম্ভে, লোকসংখ্যা হইল, P' বা, $P\left(1+\frac{r}{100}\right)$;

দ্বিতীয় বৎসরের শেষে, লোকসংখ্যার

প্রতি 100 তে বাড়িয়াছে r;

" 1 এ " $\frac{r}{100}$;

$\therefore$ P' সংখ্যায় " $\frac{P'r}{100}$;

অতএব, দ্বিতীয় বৎসরের শেষে, ঐ শহরের লোকসংখ্যা

= প্রারম্ভের সংখ্যা + বৃদ্ধির সংখ্যা

$= P' + \frac{P'r}{100} = P'\left(1 + \frac{r}{100}\right)$;

$= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)\left(1 + \frac{r}{100}\right)$; [P' এর মান বসাইয়া]

$= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$;

তদ্রূপ, তৃতীয় বৎসরের শেষে, লোকসংখ্যা $= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^3$;

চতুর্থ বৎসরের শেষে, " $= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^4$; ইত্যাদি।

অতএব, n-বৎসরের শেষে, ঐ শহরের লোকসংখ্যা

$= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$.]

33. কোন শহরের লোকসংখ্যা প্রতি বৎসর 15% করিয়া বৃদ্ধি পাইয়া দুই বৎসরে 5290 তে পরিণত হইল। প্রথমে ঐ শহরে কত লোক ছিল?

34. কোন এক শহরের লোকসংখ্যা, এক নির্দ্দিষ্ট সময়ে 750000 ছিল; পরের বৎসর 12% বাড়িল; তার পরের বৎসর 15% বাড়িল; তার পরের বৎসর 10% বাড়িল; এবং তার পরের বৎসর 30% কমিল। সর্ব্বশেষে ঐ শহরের লোকসংখ্যা কত হইল?

35. পশ্চিমবঙ্গ সরকার বাস্তুত্যাগী ছাত্রদের মাথাপিছু 13 টাকা করিয়া এবং অন্যান্য ছাত্রদের মাথাপিছু 3 টাকা শিক্ষার জন্য ব্যয় করেন। ইহাতে যদি সরকারের শিক্ষাখাতে ব্যয়, মোট ছাত্রসংখ্যার মাথাপিছু 10 টাকা করিয়া হয়, তবে উভয় শ্রেণীর ছাত্রসংখ্যা, মোট ছাত্রসংখ্যার শতকরা কত অংশ করিয়া, তাহা নির্ণয় কর।

ষষ্ঠ অধ্যায়

সরল সুদ-কষা (Simple Interest)

60. মনে কর, তোমার কোন কাজের জন্য কিছু টাকার দরকার হইল, যাহা তোমার নিকট নাই। তুমি নিশ্চয়ই কোন লোকের নিকট হইতে ঐ টাকা **ধার** (বা, **ঋণ**) করিয়া আনিয়া তোমার কাজের জন্য খরচ করিবে। ঐ লোক, তোমার কাজের জন্য, তাহার টাকা তোমাকে ব্যবহার করিতে দিবে কেন, যদি না ইহাতে তাহার কিছু লাভ হয়? সেইজন্য টাকা ধার (বা, ঋণ) করিবার সময়ই তোমার তাহাকে বলিতে হইবে যে 'এই নির্দ্দিষ্ট সময়ের শেষে আপনার টাকা আপনাকে ফেরত দিব (অর্থাৎ, **ঋণ পরিশোধ করিব**) এবং অধিকন্তু, আপনার টাকা ব্যবহারের জন্য, এই **পরিমাণ টাকা** আপনাকে **অতিরিক্ত** দিব।

গৃহীত ঋণের টাকা বাদে **'অতিরিক্ত'** যে টাকা তোমাকে দিতে হইবে, তাহাকে ঐ ঋণের টাকার উপরিউক্ত নির্দ্দিষ্ট সময়ের জন্য **সুদ** বা **কুসীদ** (interest) বলে। ঋণের টাকাকে **আসল,** বা, **মূল** (principal) বলে। আবার, সুদ ও আসলের সমষ্টিকে **সুদ-আসল,** বা, **সুদমূল** (amount) বলে।

যে লোক টাকা ধার দেয়, তাহাকে **উত্তমর্ণ** বা **ঋণ-দাতা** (lender) এবং যে লোক টাকা ধার নেয়, তাহাকে **অধমর্ণ** বা **ঋণ-গ্রহীতা** (borrower) বলে।

প্রায়শঃই, সুদের পরিমাণ, নির্দ্দিষ্ট সময়ের অন্তে কোন নির্দ্দিষ্ট হারে দেওয়ার প্রথাই প্রচলিত।

যথা, সুদ 'প্রতি এক টাকায় এক মাসে **দুই** পয়সা করিয়া'; অথবা, 'প্রতি 1 টাকায় তিন মাসে 1 আনা 6 পাই করিয়া', অথবা, 'প্রতি 100 টাকায় এক মাসে 3 টা. 2 আনা করিয়া', অথবা, 'প্রতি 100 টাকায় এক বৎসরে $12\frac{1}{2}$ টা. করিয়া' ইত্যাদি রূপ ; ধার নেওয়ার সময়ই, ঋণ-দাতা ও ঋণ-গ্রহীতার মধ্যে কি ভাবে ঋণ পরিশোধ হইবে, কি হারে সুদ দিতে হইবে, ইত্যাদি বিষয়ে পরিষ্কাররূপে, উভয়ের স্বীকৃতি অনুসারে, লিখিয়া রাখা হয়।

সাধারণতঃ, **'সুদ'** প্রতি **এক বৎসরের** শেষে দিতে হয় ; এবং **এক বৎসরে 100 টাকার সুদের পরিমাণকে 'সুদের হার' বলা হয়।** [অবশ্য, দাতা ও গ্রহীতার স্বীকৃতি অনুসারে অন্যরূপও হইতে পারে।]

এই বই-তে, 'সুদের হার' বলিতে '100 টাকার এক বৎসরের সুদের পরিমাণ' বুঝাইবে ; এবং এই পরিমাণকে আমরা 'শতকরা সুদের হার' বলিব।

61. যদি ঋণ-গ্রহীতা নির্দ্দিষ্ট সময়ের শেষে সুদ-আসল পরিশোধ না করে, তাহা হইলে পরবর্ত্তী সময়ের জন্যও পূর্ব্ব-স্বীকৃত হারে আসল টাকার উপর সুদ ধার্য্য হয় ; এবং এইরূপে, যতদিন পর্য্যন্ত আসল ও সেই সময় পর্য্যন্ত নির্ণীত সুদ, সম্যক্‌রূপে পরিশোধ না হয়, সেই পর্য্যন্তই উক্ত হারে আসল বা তাহার অনাদায়ী অংশের উপর সুদ চলিতে থাকে।

যতদিন পর্য্যন্ত আসল শোধ না হয়, সেই পর্য্যন্ত মাত্র আসল বা অনাদায়ী আসলের অংশের উপর পৃথক্‌ভাবে সুদ নির্ণয় করার প্রণালীকে **সরল সুদ-কষা** (simple interest) বলে।

অনেক সময়, ঋণ-দাতা ও ঋণ-গ্রহীতার সম্মতি অনুসারে, নির্দ্দিষ্ট সময়ের শেষে দেয় সুদ, আসলের সহিত যুক্ত হইয়া, (পরবর্ত্তী নির্দ্দিষ্ট সময়ের জন্য) আসলে পরিণত হয় এবং এই সুদ-আসলের উপর উক্ত পরবর্ত্তী সময়ের জন্য পূর্ব্বহারে সুদ ধার্য্য হয়। আবার, উক্ত পরবর্ত্তী নির্দ্দিষ্ট সময়ের শেষে, পূর্ব্ব সুদ-আসলের সহিত উহার সুদ যুক্ত হইয়া, তৎপরবর্ত্তী নির্দ্দিষ্ট সময়ের জন্য ঐ সমষ্টির উপর ঐ হারেই সুদ ধার্য্য হয় ; এবং যতদিন পর্য্যন্ত ঋণ পরিশোধ না হয়, ততদিন পর্য্যন্ত এইরূপ চলিতে থাকে। এইপ্রকারে সুদ-আসল নির্ণয় করার প্রণালীকে **চক্রবৃদ্ধি হারে সুদ-কষা,** বা শুধু **চক্রবৃদ্ধি** (compound interest) বলে।

আমরা এই অধ্যায়ে, **সরল সুদ-কষার** প্রণালীই ব্যাখ্যা করিব।

62. সুদের পরিমাণ নির্ণয় করা, সুদ-আসল নির্ণয় করা, প্রভৃতি 'সুদ-কষার' যাবতীয় প্রশ্নাবলী প্রকৃতপক্ষে 'শতকরা হিসাব' ও 'ঐকিক নিয়ম' এর সাহায্যেই সমাধান করা হইয়া থাকে।

পরবর্ত্তী পৃষ্ঠায় কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা সরল 'সুদ-কষা' এর প্রক্রিয়া-পদ্ধতি

বুঝান হইতেছে। "চক্রবৃদ্ধিহারে সুদ-কষা" বর্ত্তমান পাঠ্যতালিকা বহির্ভূত বলিয়া, উহার প্রক্রিয়াপ্রণালী দেওয়া হইল না।

উদাহরণ 1. বাৎসরিক শতকরা 6 টাকা সুদে 3500 টাকার 7 বৎসরের সুদ কত? সুদ-আসলই বা কত?

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = 6 টাকা;

100 টাকার 7 বৎসরের সুদ = 7×6 টাকা;

1 টাকার 7 বৎসরের " = $\frac{7 \times 6}{100}$ টাকা;

3500 টাকার 7 বৎসরের " = $\frac{3500 \times 7 \times 6}{100}$ টা. $\left[\frac{\text{আসল} \times \text{সময়} \times \text{সুদের হার}}{100}\right]$

= 245×6 টাকা।

∴ **নির্ণেয় সুদ = 1470 টাকা।**

অতএব, **নির্ণেয় সুদ-আসল = সুদ + আসল**

= 1470 টা. + 3500 টা. = **4970 টাকা।**

উদাহরণ 2. বাৎসরিক শতকরা 4 টাকা সুদে 876 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের সুদ কত? সুদ-আসল কত?

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = 4 টাকা;

100 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের সুদ = $3\frac{1}{2} \times 4 = 14$ টাকা; [সময় × সুদের হার]

1 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " = $\frac{14}{100}$ টাকা;

∴ 876 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " = $\frac{876 \times 14}{100}$ টাকা = $\frac{12264}{100}$ টাকা = 122·64 টা.

= 122 টা. $\frac{64 \times 16}{100}$ আনা

= 122 টা. $\frac{1024}{100}$ আনা

= 122 টা. 10 আ. $\frac{24 \times 12}{100}$ পাই

= 122 টা. 10 আ. $\frac{288}{100}$ পাই

= 122 টা. 10 আ. 2·88 পাই

= 122 টা. 10 আ. 3 পাই।

[নিকটতম পাই-এ পরিণত করিয়া]

∴ **নির্ণেয় সুদ = 112 টা. 10 আ. 3 পাই।**

∴ **সুদ-আসল** = টা. 876 + 112 টা. 10 আ. 3 পাই

= 988 টা. 10 আ. 3 পাই।

উদাহরণ 3. বাৎসরিক 'শতকরা 5 পাউণ্ড' হারে £775 এর, এপ্রিল 18 হইতে জুন 17 পর্য্যন্ত, সুদের পরিমাণ নির্ণয় কর।

এপ্রিল 18 হইতে জুন 17 পর্য্যন্ত, দিনসংখ্যা ঃ

এপ্রিলের (18 তারিখ বাদ দিয়া)	12
মে'এর	31
জুনের	17
	60

100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের (বা, 365 দিনের)

সুদের পরিমাণ = 5 পা. ;

100 পাউণ্ডের 1 দিনের " " $= \frac{5}{365}$ পা. ;

100 পাউণ্ডের 60 দিনের " " $= 5 \times \frac{60}{365}$ পা. ;

1 পাউণ্ডের 60 দিনের " " $= \frac{5}{100} \times \frac{60}{365}$ পা. ;

775 পাউণ্ডের 60 দিনের সুদের পরিমাণ $= \overset{155}{\cancel{775}} \times \frac{\cancel{5}}{\underset{2}{\cancel{100}}} \times \frac{\overset{3}{\cancel{60}}}{\underset{73}{\cancel{365}}}$ পা. ;

$\left[\frac{\text{আসল} \times \text{সুদের হার} \times \text{সময়}}{100}\right]$

$= \frac{465}{73}$ পা.। [73 দিয়া ভাগের প্রক্রিয়া টীকায় দেখ।]

∴ নির্ণেয় সুদের পরিমাণ = 6 পা. 7 শি. 4·767··· পে.

= **6 পা. 7 শি. 5 পে.** (প্রায়) ;

[4·5 হইতে বড় বলিয়া নিকটতম পেন্স পর্য্যন্ত আসন্ন মান]

∴ **সুদ-আসল** = 775 পা. + 6 পা. 7 শি. 5 পে.

= **781 পা. 7 শি. 5 পে.**।

টীকা 1. দিনের সুদ নির্ণয় করিতে হইলে, 365 দিয়া ভাগ করার আবশ্যক হয়।

এখন, 365 = 5 × 73 ; কাজেই $\frac{1}{365} = \frac{1}{5 \times 73} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{73}$;

$\frac{1}{73} = \cdot 0137$ (প্রায়)।

$= \frac{137}{10000} = \frac{1 \cdot 37}{100} = \frac{1}{100} + \frac{\cdot 37}{100} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \times \frac{37}{100}$

$$= \frac{1}{100}\left(1+\frac{37}{100}\right) = \frac{1}{100}\left(1+\frac{111}{300}\right)$$

$$= \frac{1}{100}\left(1+\frac{100+10+1}{300}\right)$$

$$= \frac{1}{100}\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{10}\right)।$$

সুতরাং, পূর্ব্ব উদাহরণের 465 কে 73 দিয়া ভাগ, নিম্নলিখিতরূপে, সম্পন্ন করা যায় :

$$\frac{465}{73} = 465 \times \frac{1}{100}\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{10}\right)$$

$$= 4{\cdot}65\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10}+\frac{1}{3} \text{ এর } \frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{10}\right)$$

$= 4{\cdot}65,$ $(4{\cdot}65 \times 1)$

$+ 1{\cdot}55,$ ($4{\cdot}65$ এর $\frac{1}{3}$) ;

$+ {\cdot}155,$ ($4{\cdot}65$ এর $\frac{1}{3}$ এর $\frac{1}{10}$ অর্থাৎ, $1{\cdot}55$ এর $\frac{1}{10}$) ;

$+ {\cdot}0155,$ ($4{\cdot}65$ এর $\frac{1}{3}$ এর $\frac{1}{10}$ এর $\frac{1}{10}$ অর্থাৎ, ${\cdot}155$ এর $\frac{1}{10}$) ;

$= 6{\cdot}3705$

$6{\cdot}3705$ পা. $= 6$ পা. ${\cdot}3705 \times 20$ শি.

$= 6$ পা. $7{\cdot}41\emptyset$ শি.

$= 6$ পা. 7 শি. ${\cdot}41\emptyset \times 12$ পে.

$= 6$ পা. 7 শি. $4{\cdot}92$ পে.

= 6 পা. 7 শি. 5 পে. (প্রায়)।

অতএব, **কোন রাশিকে 73 দ্বারা ভাগ করিতে হইলে, ঐ রাশিকে দশমিকে প্রকাশ করিয়া :**

উহার
- **শতাংশ**
- **+ শতাংশের $\frac{1}{3}$**
- **+ এই উপরিউক্ত রাশির দশমাংশ**
- **+ এই শেষোক্ত রাশির দশমাংশ,** এর মান নির্ণয় করিতে হয়।

টীকা 2. 73 দিয়া সোজাসুজি ভাগ দিয়া যে ভাগফল পাওয়া যায়, এবং টীকা 1-এ প্রদত্ত নিয়মে 73 দিয়া ভাগের যে ভাগফল পাওয়া যায়, এই দুই'এর মধ্যে 'পেন্সের দশমিকে' একটু প্রভেদ আছে। ইহার কারণ, টীকা 1-এ প্রদত্ত নিয়মে, $\frac{1}{73}$ এর 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া ঐ প্রক্রিয়া করা

হইয়াছে। কিন্তু $\frac{1}{73}$ এর প্রকৃত মান $= \dot{0}13698\dot{6}3$ এবং ইহারই আসন্ন মান হিসাবে, ˙0137 কে লইয়া টীকা 1-এর নিয়ম প্রবর্ত্তিত হইয়াছে। সুতরাং, ইহাতে একটু বড় মান পাওয়া গিয়াছে।

টীকা 3. কোন নির্দ্দিষ্ট দিন হইতে তৎপরবর্ত্তী কোন নির্দ্দিষ্ট দিন পর্য্যন্ত সুদ নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমোক্ত নির্দ্দিষ্ট দিনটিকে (অর্থাৎ, যেদিন ঋণ-গ্রহণ করা হয়, সেই দিনটিকে) গণনা হইতে বাদ দিতে হয়।

উদাহরণ 4. কোন ভদ্রলোক P-সংখ্যক টাকা, বার্ষিক শতকরা 'r' টাকা হারে সুদ দিবার অঙ্গীকারে ঋণ করিল; n-সংখ্যক বৎসর পরে ঐ ঋণ পরিশোধ করিতে হইলে, তাহাকে সুদ-আসলে মোট কত দিতে হইবে ?

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= r$ টাকা ;

∴ 100 টাকার n বৎসরের " $= r \times n$ টাকা ;

∴ 1 টাকার n বৎসরের " $= \frac{r \times n}{100}$ টাকা ;

∴ P টাকার n বৎসরের " $= \frac{P \times r \times n}{100}$;

অতএব, P টাকার উক্ত হারে n বৎসরের সুদ $= \frac{P \times r \times n}{100}$;

অর্থাৎ $= \frac{\text{আসল} \times \text{শতকরা হার} \times \text{সময় (বৎসর-সংখ্যা)}}{100}$

এই সুদের পরিমাণকে I দ্বারা সূচিত করিলে,

$$I = \frac{Pnr}{100} \; ; \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (a)$$

A যদি সুদ-আসলের পরিমাণ বুঝায়, তাহা হইলে, স্পষ্টতঃ,

$$A = P + I = P + \frac{Pnr}{100} = P\left(1 + \frac{nr}{100}\right)$$

$$= P\left(\frac{100 + nr}{100}\right). \quad \cdots \quad (b)$$

উপরিউক্ত সম্বন্ধ হইতে, নিম্নলিখিত সম্বন্ধগুলিও পরিস্ফুট :

$$I = A - P \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (c)$$

$$100 \times A = P(100 + nr).$$

$$\therefore \quad P = \frac{100 \times A}{100 + nr}. \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (d)$$

আবার, $\frac{A}{P}=1+\frac{nr}{100}$;

$\therefore \quad \frac{A}{P}-1=\frac{nr}{100}$;

$\therefore \quad nr=100\left(\frac{A}{P}-1\right) \quad \cdots \quad \cdots \quad (e)$

উপরিউক্ত (a), (b), (c), (d) ও (e)-চিহ্নিত সম্বন্ধগুলির প্রত্যেকটিতেই চারিটি করিয়া রাশি (বীজগণিতীয় প্রতীক-সাহায্যে) পরস্পর-সম্বদ্ধ আছে। ইহাদের যে কোন তিনটির মান জানা থাকিলেই, চতুর্থটির মান উপরিউক্ত সংশ্লিষ্ট সম্বন্ধ হইতে অতি সহজে নির্ণয় করা যায়।

উদাহরণ 5. বাৎসরিক শতকরা 12 টাকা সুদে কতক পরিমাণ টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের সুদ, বার্ষিক শতকরা $3\frac{1}{2}$ টাকা হারে 1200 টাকার 12 বৎসরের সুদের সমান হইলে, পূর্ব্বোল্লিখিত আসল এর পরিমাণ কত?

প্রথমে, 1200 টাকার 12 বৎসরে, শতকরা $3\frac{1}{2}$ টাকা হারে, সুদ কত হইবে, তাহা নির্ণয় করা যাক্।

$\therefore$ 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $=3\frac{1}{2}$ টাকা ;

$\therefore$ 100 টাকার 12 বৎসরের " $=3\frac{1}{2}\times 12$ টাকা ;

$\therefore$ 1 টাকার 12 বৎসরের " $=\frac{3\frac{1}{2}\times 12}{100}$ টাকা ;

$\therefore$ 1200 টাকার 12 বৎসরের " $=\frac{1200\times 3\frac{1}{2}\times 12}{100}$ টাকা।

আবার, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $=12$ টাকা ;

$\therefore$ 100 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " $=12\times 3\frac{1}{2}$ টাকা ;

$\therefore$ 1 টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " $=\frac{12\times 3\frac{1}{2}}{100}$ টাকা।

সুতরাং, $\frac{1}{\frac{12\times 3\frac{1}{2}}{100}}$ টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " $=1$ টাকা ;

অথবা, $\frac{100}{12\times 3\frac{1}{2}}$ টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের " $=1$ টাকা ;

$\therefore\ \frac{100}{12\times3\frac{1}{2}}\times\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}$ টাকার $3\frac{1}{2}$ বৎসরের সুদ

$$=\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100} \text{ টাকা।}$$

অতএব, নির্ণেয় আসল টাকা $=\frac{\not{1}\not{0}\not{0}}{\not{1}\not{2}\times\not{3}\frac{\not{1}}{\not{2}}}\times\frac{1200\times\not{3}\frac{\not{1}}{\not{2}}\times\not{1}\not{2}}{\not{1}\not{0}\not{0}}$ টাকা

$= 1200$ টাকা।

$\therefore$ **নির্ণেয় আসল = 1200 টাকা।**

বিকল্প পদ্ধতি ঃ ধর, $P =$ নির্ণেয় আসল।

তাহা হইলে, বার্ষিক শতকরা 12 টাকা হারে P এর $3\frac{1}{2}$ বৎসরের

$$\text{সুদ} = \frac{\text{আসল}\times\text{শতকরা হার}\times\text{বৎসর-সংখ্যা}}{100}=\frac{P\times12\times3\frac{1}{2}}{100};$$

আবার, 1200 টাকার 12 বৎসরের বার্ষিক শতকরা $3\frac{1}{2}$ টাকা হারে,

$$\text{সুদ} = \frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}.$$

প্রদত্ত সর্ত্তানুসারে, এই দুই 'সুদ' এর পরিমাণ সমান।

$$\therefore\ \frac{P\times12\times3\frac{1}{2}}{100}=\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}.$$

$$\therefore\ P=\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}\div\frac{12\times3\frac{1}{2}}{100}=\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}\times\frac{100}{12\times3\frac{1}{2}}$$

$= \mathbf{1200}$ **টাকা।**

টীকা। সূত্রগুলি একটু আয়ত্ত হইলে আরও সংক্ষেপে ফল নির্ণয় করা যায়। যথা,

প্রদত্ত সর্ত্তানুসারে, $\frac{P\times12\times3\frac{1}{2}}{100}=\frac{1200\times3\frac{1}{2}\times12}{100}$; $\therefore$ **$P = 1200$ টাকা।**

উদাহরণ 6. বার্ষিক শতকরা 6 টাকা সুদে কোন ঋণের পরিমাণ 3 বৎসরে, সুদ-আসলে 1180 টাকা হইলে, ঐ ঋণের পরিমাণ কত?

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= 6$ টাকা;

100 টাকার 3 বৎসরের " $= 18$ টাকা;

∴ 100 টাকার 3 বৎসরে, সুদ-আসল = 100 টাকা + 18 টাকা
= 118 টাকা।

এখন, 118 টাকা সুদ-আসল হইলে, আসল = 100 টাকা ;

∴ 1 টাকা " " " " $= \frac{100}{118}$ টাকা ;

∴ 1180 টাকা " " " " $= \overset{10}{\cancel{1180}} \times \frac{100}{\cancel{118}}$ টাকা
= 1000 টাকা।

অতএব, নির্ণেয় **ঋণের পরিমাণ = 1000 টাকা।**

বিকল্প পদ্ধতি [চতুর্থ উদাহরণের সূত্রের ব্যবহার] :

A = সুদ-আসল = 1180 টাকা ; n = বৎসর-সংখ্যা = 3 ;

r = সুদের হার = 6 টাকা ;

∴ (d)-চিহ্নিত সম্বন্ধ হইতে,

$$P = \frac{A \times 100}{100 + nr} = \frac{1180 \times 100}{100 + 3 \times 6} = \frac{\overset{10}{\cancel{1180}} \times 100}{\cancel{118}}$$
= 1000 টাকা।

উদাহরণ 7. বার্ষিক শতকরা কত হারে কোন অর্থের পরিমাণ 12 বৎসরে, সুদ-আসলে, উহার দ্বিগুণ হইবে ?

প্রথম পদ্ধতি :

এক্ষেত্রে, যত আসল, 12 বৎসরে তাহার দ্বিগুণ পরিমাণ হইবে সুদ-আসল।

∴ যত আসল, ঠিক তত সুদ হইবে 12 বৎসরে ;

অর্থাৎ, " " 12 বৎসরে তত সুদ।

কাজেই, " " 1 বৎসরে উহার $\frac{1}{12}$ অংশ সুদ।

কাজেই, 100 টাকা আসল হইলে,

1 বৎসরে উহার সুদ হইবে $= \frac{100}{12}$ অংশ
$= 8\frac{1}{3}$ টাকা।

অর্থাৎ, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= 8\frac{1}{3}$ টাকা।

∴ সুদের হার বার্ষিক $= 8\frac{1}{3}\%$.

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ

ধর, নির্ণেয় বার্ষিক শতকরা সুদের হার $= x$.

তাহা হইলে, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= x$;

∴ 100 টাকার 12 বৎসরের " $= 12x$;

∴ 100 টাকার 12 বৎসরের সুদ-আসল $= 100 + 12x$;

কাজেই, $(100 + 12x)$ সুদ-আসল হইলে, আসল $= 100$ টাকা ;

∴ 1 টাকা " " " " $= \frac{100}{100 + 12x}$ টাকা ;

∴ 200 টাকা (অর্থাৎ, 100 টাকা আসলের দ্বিগুণ)

সুদ-আসল হইলে, আসল $= \frac{100 \times 200}{100 + 12x}$ টাকা।

কিন্তু, এই আসল, অর্থাৎ, $\frac{100 \times 200}{100 + 12x}$ টাকা $= 100$ টাকা।

$$\therefore \frac{100 \times 200}{100 + 12x} = 100;$$

$$\therefore \frac{200}{100 + 12x} = 1;$$

$$\therefore 200 = 100 + 12x;$$

$$\therefore 12x = 200 - 100 = 100;$$

$$\therefore \mathbf{x = \frac{100}{12} = 8\tfrac{1}{3}};$$

অর্থাৎ, বার্ষিক **শতকরা** $8\frac{1}{3}$ টাকা সুদে যে কোন অর্থের পরিমাণ, 12 বৎসরে সুদ-আসলে, উহার দ্বিগুণ হইবে।

তৃতীয় পদ্ধতি [চতুর্থ উদাহরণের সূত্র অনুসারে] ঃ

(e)-চিহ্নিত সম্বন্ধ হইতে,

$r = \frac{100}{n}\left(\frac{A}{P} - 1\right)$; বর্তমান ক্ষেত্রে, $A = 2P$.

∴ $\frac{A}{P} = 2$, এবং $n = 12$.

$$\therefore r = \frac{100}{12}(2 - 1) = \frac{100}{12} = 8\tfrac{1}{3}.$$

∴ **নির্ণেয় হার = বার্ষিক $8\frac{1}{3}\%$.**

উদাহরণ 8. বার্ষিক শতকরা $12\frac{1}{2}$ টাকা হারে, কোন অর্থের পরিমাণ কত বৎসরে সুদ-আসলে, উহার 3 গুণ হইবে ?

প্রথম পদ্ধতি ঃ

এক্ষেত্রে, যত টাকা আসল, উহার 3 গুণ = সুদ-আসল।

$\therefore$ যত টাকা আসল, সুদ হইবে উহার দ্বিগুণ।

অর্থাৎ, 100 টাকা আসল হইলে, সুদ = 200 টাকা।

কিন্তু, প্রদত্ত সুদের হার অনুসারে,

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = $12\frac{1}{2}$ টাকা।

অর্থাৎ, 100 টাকার, $12\frac{1}{2}$ টাকা সুদ হইল 1 বৎসরে।

$\therefore$ 100 টাকার 1 টাকা " হইবে, $\frac{1}{12\frac{1}{2}}$ বৎসরে।

$\therefore$ 100 টাকার 200 টাকা " হইবে, $\frac{200}{12\frac{1}{2}}$ বৎসরে।

সুতরাং, নির্ণেয় সময় = $\frac{200}{\frac{25}{2}}$ বৎসর = $\frac{\overset{8}{\cancel{200}} \times 2}{\cancel{25}}$ বৎসর

= 8×2 বৎসর = **16 বৎসর।**

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ ধর, নির্ণেয় বর্ষ-সংখ্যা = x.

এখন, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = $12\frac{1}{2}$ টাকা = $\frac{25}{2}$ টাকা।

100 টাকার x বৎসরের " = $\frac{25}{2} \times x$,

$\therefore$ 100 টাকার x বৎসরে সুদ-আসল = $100 + \frac{25}{2}x = \frac{200 + 25x}{2}$.

কিন্তু, প্রদত্ত সর্তানুসারে, 100 টাকার x বৎসরের সুদ-আসল হইবে উহার 3 গুণ, অর্থাৎ, 300 টাকা।

$\therefore \quad \frac{200 + 25x}{2} = 300$;

$\therefore \quad 200 + 25x = 600$;

অথবা, $25x = 600 - 200 = 400$;

$\therefore \quad x = \frac{400}{25} = 16.$

সুতরাং, নির্ণেয় সময় = **16 বৎসর।**

তৃতীয় পদ্ধতি [চতুর্থ উদাহরণের সূত্র হইতে] ঃ

(e)-চিহ্নিত সূত্র হইতে,

$$n=\frac{100}{r}\left(\frac{A}{P}-1\right)$$

$$=\frac{100}{12\frac{1}{2}}(3-1), \qquad \left[\because\ A=3P\ ;\ \text{বা, } \frac{A}{P}=3\right]$$

$$=\frac{100\times 2}{\frac{25}{2}}=\frac{400}{25}=\mathbf{16.}$$

অর্থাৎ, নির্ণেয় বর্ষসংখ্যা = **16.**

প্রশ্নমালা 22

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল ঃ

1. বার্ষিক শতকরা 5 টাকা সুদে 400 টাকার 3 বৎসরের সুদ কত ?

2. বার্ষিক শতকরা 6 টাকা 4 আনা সুদে 400 টাকার 5 বৎসরের সুদ কত ?

3. বার্ষিক শতকরা 3 টাকা 2 আনা সুদে 800 টাকার 6 বৎসরের সুদ কত ?

4. বার্ষিক শতকরা 3 টাকা 12 আনা সুদে 700 টাকার 4 বৎসরের সুদ কত ?

5. বার্ষিক শতকরা 4 টাকা 8 আনা সুদে 500 টাকার 8 বৎসরের সুদ কত ?

6. বার্ষিক শতকরা কত সুদে 400 টাকা 3 বৎসরে সুদ-আসলে মোট 460 টাকা হইবে ?

7. বার্ষিক শতকরা কত সুদে 400 টাকা 5 বৎসরে সুদ-আসলে মোট 525 টাকা হইবে ?

8. বার্ষিক শতকরা কত সুদে 800 টাকা 6 বৎসরে সুদ-আসলে মোট 950 টাকা হইবে ?

9. বার্ষিক শতকরা কত সুদে 1000 টাকা 12 বৎসরে সুদ-আসলে 1480 টাকা হইবে ?

10. বার্ষিক শতকরা 4 টাকা 8 আনা সুদে 400 টাকার 3 মাসের সুদ কত ?

11. বার্ষিক শতকরা 6 টাকা সুদে 500 টাকার 7 মাসের সুদ কত ?

12. বার্ষিক শতকরা 9 টাকা সুদে 300 টাকার 8 মাসের সুদ কত ?

13. বার্ষিক শতকরা 6 টাকা 4 আনা সুদে কত টাকার 5 বৎসরের সুদ 125 টাকা হইবে ?

14. বার্ষিক শতকরা 4 টাকা 8 আনা সুদে কত টাকার 4 মাসের সুদ 13 টাকা 8 আনা হইবে ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর ঃ

1. টাকা প্রতি মাসিক 2 পয়সা হার সুদে 76 টাকার 9 মাসের সুদ কত হইবে ?

2. টাকা প্রতি মাসিক 9 পাই হার সুদে 375 টাকার 15 মাসের সুদ কত হইবে ?

3. টাকা প্রতি মাসিক 4 পাই হার সুদে 720 টাকার 18 মাসের সুদ কত হইবে ?

সুদ নির্ণয় কর ঃ

4. শতকরা 4 টাকা হারে 500 টাকার 2 বৎসরের।

5. শতকরা 10 টাকা হারে 1000 টাকার 5 বৎসরের।

6. শতকরা 3 টাকা হারে 400 টাকার 8 বৎসরের।

7. শতকরা 2 টাকা হারে 3000 টাকার 11 বৎসরের।

সুদ ও সবৃদ্ধিমূল নির্ণয় কর ঃ

8. শতকরা $2\frac{1}{2}$ পাউণ্ড হার সুদে 560 পাউণ্ডের 5 বৎসরের।

9. শতকরা 9 টাকা হার সুদে 575 টাকার 4 বৎসরের।

10. $2\frac{1}{4}$ পাউণ্ড হার সুদে 1160 পাউণ্ডের 12 বৎসরের।

সুদ নির্ণয় না করিয়াই সুদ-আসল নির্ণয় কর ঃ

11. শতকরা 5 টাকা হার সুদে 5 বৎসরে 250 টাকার।

12. শতকরা $4\frac{1}{2}$ পাউণ্ড হার সুদে 7 বৎসরে 316 পাউণ্ডের।

13. শতকরা 3 টাকা হার স্থদে $3\frac{1}{2}$ বৎসরের 335 টাকার।

14. শতকরা $4\frac{1}{2}$ পাউণ্ড হার স্থদে $3\frac{1}{4}$ বৎসরের 580 পাউণ্ডের।

15. শতকরা বার্ষিক 12 আনা হার স্থদে 250 টাকার 3 বৎসর 4 মাসের স্থদ কত হইবে ?

16. শতকরা বার্ষিক 5 টাকা হার স্থদে 315 টাকা 6 বৎসরে স্থদে-মূলে কত হইবে ?

17. শতকরা বার্ষিক $3\frac{3}{4}$ টাকা হারে 12166 টাকা 10 আনা 8 পাই এর 126 দিনের স্থদ কত ?

18. বার্ষিক $7\frac{1}{2}$% হারে 892 টাকা 8 আনা $5\frac{1}{2}$ বৎসরে স্থদে-মূলে কত হইবে ?

19. বার্ষিক $6\frac{1}{4}$% হারে 892 টাকার 8 মাসের স্থদ নির্ণয় কর।

[ক. প্র. 1917]

20. বার্ষিক 4% হারে 595 টাকা 9 আনার 4 বৎসর 17 সপ্তাহের স্থদ কত ? (1 বৎসর = 52 সপ্তাহ)

[মাদ্রাজ, 1877]

21. বার্ষিক $2\frac{1}{2}$% হারে 358 পা. 6 শি. 3 পে. এর $2\frac{3}{4}$ বৎসরের স্থদ কত ?

[সিভিল সার্ভিস]

22. বার্ষিক $4\frac{1}{2}$% হারে 10 লক্ষ টাকার 10 দিনের স্থদ কত ? (1 বৎসর = 365 দিন)

[ক. প্র. 1892]

23. বার্ষিক $3\frac{1}{2}$% হারে 757 টাকা 4 আনা 3 পাই এর 343 দিনের স্থদ কত ?

[ক. প্র. 1878]

24. বার্ষিক $4\frac{1}{4}$% হারে 2187 পা. 10 শি. এর 219 দিনের স্থদ কত ?

[সিভিল সার্ভিস]

25. বার্ষিক 4% হারে 450 টাকার সবৃদ্ধিমূল 3 বৎসরের কত হইবে ?

[ক. প্র. 1947]

26. বার্ষিক 4% হারে কত বৎসরে 300 টাকা স্থদে-মূলে 420 টাকা হইবে ?

27. বার্ষিক 6% হারে কত বৎসরে 450 টাকার স্থদ 216 টাকা হইবে ?

28. 5% হার সুদে কত বৎসরে 175 পাউণ্ড সুদে-মূলে 262 পা. 10 শি. হইবে?

29. শতকরা বার্ষিক $12\frac{1}{2}$ টাকা হার সুদে কত বৎসরে 213 টাকার সুদ 213 টাকা হইবে?

30. শতকরা বার্ষিক $3\frac{1}{2}$ টাকা হার সুদে কত বৎসরে 3546 টাকা সুদে-মূলে 7683 টাকা হইবে? [ক. প্র. 1897]

31. বার্ষিক $3\frac{3}{4}$% হার সুদে 563 পা. 13 শি. $4\frac{1}{2}$ পে. কত সময়ে সুদে-মূলে 901 পা. 17 শি. $4\frac{4}{5}$ পে. হইবে? [ক. প্র. 1869]

32. বার্ষিক $4\frac{1}{2}$% হারে কত সময়ে 8500 টাকা সুদে-মূলে 15767 টাকা 8 আনা হইবে? [ক. প্র. 1873]

33. কত সময়ে 3546 টাকা বার্ষিক $7\frac{1}{2}$% হারে সুদে-মূলে 7092 টাকা হইবে? [ক. প্র. 1897]

34. কত সময়ে বার্ষিক $5\frac{1}{2}$% হারে 5000 টাকা সুদে-মূলে 6100 টাকা হইবে? [ক. প্র. 1919]

35. বার্ষিক 4% হারে কত সময়ে 1250 টাকা সুদে-মূলে 1666 টাকা 10 আনা 8 পাই হইবে? [এ. প্র. 1902]

36. বার্ষিক কত হারে 2000 টাকার 6 বৎসরের সুদ 1000 টাকা হইবে?

37. 300 টাকার 5 বৎসরের সুদ 150 টাকা হইলে, সুদের বার্ষিক হার কত?

38. কত হারে 440 পা. 6 শি. 8 পে., 5 বৎসরে 550 পা. 8 শি. 4 পে. হইবে?

39. যদি 442 পা. 5 বৎসরে সুদে-মূলে 530 পা. 8 শি. হয়, তাহা হইলে সুদের শতকরা বার্ষিক হার কত? [বো. প্র. 1869]

40. কত হারে 833 টাকা 5 আনা 4 পাই, 3 বৎসর 2 মাসে সুদে-আসলে 952 টাকা 1 আনা 4 পাই হইবে? [এ. প্র. 1903]

41. কত হারে 200 পাউণ্ড, 4 বৎসর 7 মাসে সুদে-মূলে 236 পা. 13 শি. 4 পে. হইবে? [ক প্র. 1901]

42. কত হারে 737 টাকা 1 আনা 9 পাই, 3 বৎসরে সুদে-আসলে 825 টাকা 9 আনা হইবে? [ক. প্র. 1931]

43. কত হারে 440 পা. 6 শি. 8 পে., 5 বৎসরে সুদে-মূলে 511 পা. 17 শি. 9 পে. হইবে? [ক. প্র. 1912]

44. বার্ষিক শতকরা কত হারে 1 টাকার 1 মাসের সুদ 2 পাই হইবে? [ক. প্র. 1916]

45. কত বার্ষিক হারে 4250 টাকা 3 বৎসরে 4760 টাকা হইবে? [ক. প্র. 1948, পরিপূরক]

46. 750 টাকা 5 বৎসর 6 মাসে সুদে-মূলে 873 টাকা 12 আনা হইবে কত হারে? [ক. প্র. 1913]

47. 250 টাকা ধার করিয়া $1\frac{1}{2}$ বৎসর পরে 272 টাকা 8 আনা দিয়া ধার শোধ করিতে হইল। সুদের হার কত? [যু. প্র. 1923]

48. 50 টাকার 1 সপ্তাহের সুদ 2 আনা হইলে, সুদের শতকরা বার্ষিক হার কত? [যু. প্র. 1911]

49. বার্ষিক $3\frac{1}{2}\%$ হারে 7 বৎসরে কত টাকার সুদ 1911 টাকা হইবে?

50. বার্ষিক $5\frac{3}{8}\%$ হারে 4 বৎসর 2 মাসে কত পাউণ্ডের সুদ 584 পা. 10 শি. হইবে?

51. কত টাকা বার্ষিক 3% হারে 2 বৎসরে সুদে-মূলে 212 টাকা হইবে?

52. 2% বার্ষিক হারে কত টাকা 5 বৎসরে সুদে-মূলে 660 টাকা হইবে?

53. $2\frac{1}{2}\%$ বার্ষিক হারে 3 বৎসরে কত পাউণ্ড সুদে-আসলে 188 পা. 2 শি. 6 পে. হইবে?

54. কত টাকা 4% বার্ষিক হারে 25 বৎসরে সুদে-মূলে 1004 টাকা 14 আনা 6 পাই হইবে?

55. বার্ষিক 11% হারে কত টাকা 2 বৎসরে সুদে-মূলে 915 টাকা হইবে?

56. বার্ষিক $2\frac{1}{4}\%$ হারে কত টাকা 12 বৎসর 6 মাসে সুদে-মূলে 723 টাকা 0 আনা 10 পাই হইবে?

57. বার্ষিক 5% হারে কত টাকার দৈনিক 1 টাকা সুদ পাওয়া যায়?

58. $3\frac{1}{4}$ বৎসরে বার্ষিক $2\frac{1}{2}\%$ হারে কত পাউণ্ডের সুদ 43 পাউণ্ড হইবে ? [ক. প্র. 1863]

59. বার্ষিক $4\frac{1}{2}\%$ হারে $3\frac{1}{2}$ বৎসরে কত টাকা সুদে-মূলে 3761 টাকা 14 আনা হইবে ? [ক. প্র. 1871]

60. 10 বৎসরে কত টাকা বার্ষিক 5% হারে সুদে-মূলে 1,00,000 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1874]

61. $2\frac{1}{2}$ বৎসরে কত পাউণ্ড বার্ষিক $3\frac{3}{4}\%$ হারে সুদে-মূলে 248 পা. 18 শি. 9 পে. হইবে ? [ক. প্র. 1911]

62. বার্ষিক 4% হারে কত টাকা 5 বৎসরে সুদে-মূলে 360 টাকা হইবে ? [পূর্ব্ববঙ্গ মা. বো. 1948]

63. বার্ষিক 8% হারে কত টাকার দৈনিক সুদ 4 আনা হইবে ? [ক. প্র. 1948]

64. কত টাকার $4\frac{1}{16}\%$ হারে দৈনিক সুদ 1 টাকা হয় ? [ক. প্র. 1937]

65. বার্ষিক 5% হারে কত টাকা 5 বৎসরে সুদে-আসলে 500 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1943]

66. বার্ষিক $6\frac{1}{4}\%$ হারে কত টাকা 4 বৎসরে সুদে-মূলে 18,000 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1939]

67. বার্ষিক $6\frac{1}{4}\%$ হারে কত টাকার দৈনিক সুদ 1 টাকা ? [ক. প্র. 1942]

সপ্তম অধ্যায়

অপেক্ষাকৃত জটিল বর্গ ও ঘন-পরিমাণ

(More difficult cases of Square and Cubic measure)

63. তোমরা সপ্তম শ্রেণীতে বর্গ ও ঘন-পরিমাণ বিষয়ক সহজ সহজ প্রশ্নাবলী সমাধান করিবার নিয়ম শিখিয়াছ। বর্ত্তমানে, উহা হইতে অপেক্ষাকৃত জটিল প্রশ্নাবলী সমাধান করিবার পদ্ধতি, কতগুলি উদাহরণের সাহায্যে, ব্যাখ্যা করা হইতেছে।

উদাহরণ 1. একখানা আয়তক্ষেত্রাকৃতি (ঘরের) মেঝের প্রস্থ 32 ফুট এবং দৈর্ঘ্য, প্রস্থ হইতে উহার 25% বড়। ঐ মেঝেখানি কতগুলি বর্গাকৃতি শ্বেত পাথর দ্বারা বাঁধাইতে হইলে, এক একখানা শ্বেত পাথরের আয়তন (বা, কালি) উর্দ্ধপক্ষে কত বড় হওয়া আবশ্যক, যাহাতে শ্বেত পাথরের সংখ্যা একটি অখণ্ড সংখ্যা হইবে? ন্যূনপক্ষে পাথরের সংখ্যা কত?

মেঝেখানির প্রস্থ = 32 ফুট ;

" দৈর্ঘ্য = 32 ফু. + 32 ফু. এর 25%

= 32 ফু. + 32 × $\frac{25}{100}$ ফু.

= 32 ফু. + 32 × $\frac{1}{4}$ ফু.

= 32 ফু. + 8 ফু.

= 40 ফু.।

পাথরগুলি বর্গাকৃতি বলিয়া, উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান ; এবং পূর্ণ-সংখ্যক পাথর দিয়া মেঝেখানি ঢাকিতে হইলে, পাথরের দৈর্ঘ্য (বা, প্রস্থ), মেঝের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ, এই উভয়ের মধ্যেই পূর্ণ-সংখ্যক বার থাকিবে ; অর্থাৎ, পাথরের দৈর্ঘ্য (বা, প্রস্থ), মেঝের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের এক সাধারণ গুণনীয়ক হইবে।

সুতরাং, পাথরের আয়তন বৃহত্তম হইতে হইলে, পাথরের দৈর্ঘ্য (বা, প্রস্থ) মেঝের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের বৃহত্তম সাধারণ গুণনীয়ক (বা, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, বা, গ. সা. গু.) হইবে।

এখন 32 ফু. ও 40 ফু. এর গ. সা. গু. = 8 ফুট ;

$$\begin{array}{r|c|c|l} 4 & 32 & 40 & 1 \\ & 32 & 32 & \\ \hline & & 8 & \end{array}$$

অতএব, এক একখানা পাথরের আয়তন (বা, কালি), ঊর্দ্ধপক্ষে,

8 ফুট-বর্গ = **64 ব. ফু. ;**

এবং এই ক্ষেত্রে, ন্যূনপক্ষে, পাথরের সংখ্যা

$$= \frac{\text{মেঝের ক্ষেত্রফল}}{\text{একখানা পাথরের ক্ষেত্রফল}} = \frac{\overset{10}{\cancel{40}} \times \overset{2}{\cancel{32}} \text{ ব. ফু.}}{\underset{4}{\cancel{64}} \text{ ব. ফু.}} = 20.$$

কাজেই, ন্যূনপক্ষে **20** খানা পাথর আবশ্যক হইবে।

টীকা। 64 ব. ফু. আয়তনের পাথর হইতে ছোট বর্গাকৃতি পূর্ণ-সংখ্যক পাথর দ্বারাও বাঁধান যাইত। যথা, 4 ব. ফু. আয়তনের, বা, 16 ব. ফু. আয়তনের পাথর দ্বারাও ঐরূপে বাঁধান সম্ভব হইত। কারণ, 40 ফু. ও 32 ফু. এর গ. সা. গু. = 8 ফু. = (2 × 2 × 2) ফু.। অতএব, যে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ 8 ফুট দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য, তাহা, 2 ফু. বা 4 ফু. দ্বারাও বিভাজ্য। 8 ফুটই হইতেছে উহাদের মধ্যে বৃহত্তম বা গরিষ্ঠ দৈর্ঘ্য ; এবং এই ক্ষেত্রেই পাথরের সংখ্যা ন্যূনতম।

পাথরের আয়তন 2 ফুট-বর্গ হইলে, উহাদের সংখ্যা হইত

$$= \frac{1280}{4} = 320 \text{ খানা} ;$$

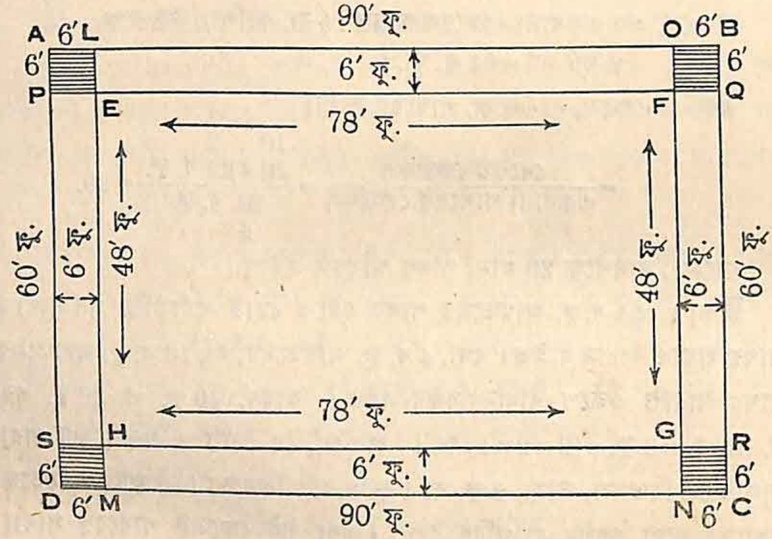
এবং পাথরের আয়তন 4 ফুট-বর্গ হইলে, উহাদের সংখ্যা হইত

$$= \frac{1280}{16} = 80 \text{ খানা।}$$

উদাহরণ 2. আয়তক্ষেত্রাকৃতি একটি বাগানের দৈর্ঘ্য 90 ফুট এবং প্রস্থ 60 ফুট। বাগানের ভিতরের দিকে চারিধারে 6 ফু. চওড়া একটি রাস্তা তৈয়ারী করার খরচ, প্রতি বর্গফুটে 2 টাকা করিয়া হইলে, সম্পূর্ণ রাস্তাটি প্রস্তুত করিতে কত খরচ পড়িবে ?

মনে কর, $ABCD$ আয়তক্ষেত্রটি বাগানের প্রতিকৃতি ; তাহা হইলে, $AB = CD = 90$ ফু., এবং $AD = BC = 60$ ফু.। AB, BC, CD ও DA এর

প্রত্যেকের 6 ফু. ব্যবধানে ভিতরের দিকে, উহাদের সমান্তরাল করিয়া যথাক্রমে *PQ*, *ON*, *RS* ও *ML* রেখা চারিটি আঁক। মনে কর, *PQ* রেখা *LM* ও



ON কে যথাক্রমে *E* ও *F* বিন্দুতে, এবং *SR* রেখা *LM* ও *ON* কে যথাক্রমে *H* ও *G* বিন্দুতে কাটিল, [চিত্র দেখ]

তাহা হইলে, □ *APQB*, □ *QRGF*, □ *RCDS* ও □ *SPEH* এর সমষ্টিই রাস্তার ক্ষেত্রফল সূচিত করিতেছে।

এখন, □ $APQB = AB.BQ = 90 \times 6$ ব. ফু. ;

□ $QRGF = QR.RG = (BC - BQ - RC).RG$

$= (60 - 2 \times 6) \times 6$ ব. ফু.

$\left[\because BQ = RC = RG = SD = SH = PE = AL = 6 \text{ ফু.} \right]$

$= (60 \times 6 - 2 \times 6^2)$ ব. ফু. ;

□ $RCDS = CD \times RC = 90 \times 6$ ব. ফু. ;

এবং $\square SPEH = SP.SH = (AD - AP - SD) \times SH$

$= (60 - 2 \times 6) \times 6$ ব. ফু. ;

[$\because AP = SD = 6$ ফু.]

$= (60 \times 6 - 2 \times 6^2)$ ব. ফু. ;

সুতরাং, রাস্তার ক্ষেত্রফল = উপরিউক্ত আয়ত চারিটির ক্ষেত্রফলের সমষ্টি

$= 90 \times 6$ ব. ফু. $+ (60 \times 6 - 2 \times 6^2)$ ব. ফু.

$+ 90 \times 6$ ব. ফু. $+ (60 \times 6 - 2 \times 6^2)$ ব. ফু.

$= (2 \times 90 \times 6 + 2 \times 60 \times 6 - 4 \times 6^2)$ ব. ফু.

$= [2 \times (90 + 60) \times 6 - 4 \times 6^2]$ ব. ফু.

[= বাগানের পরিসীমা $\times 6 - 4 \times 6^2$

= বাগানের পরিসীমা × রাস্তার প্রস্থ $- 4 \times$ (রাস্তার প্রস্থ)^2]

$= (300 \times 6 - 4 \times 36)$ ব. ফু.

$= (1800 - 144)$ ব. ফু.

$= 1656$ ব. ফু. ।

প্রতি বর্গফুট তৈয়ারী করিতে 2 টাকা করিয়া খরচ হইলে,

সম্পূর্ণ রাস্তা তৈয়ারীর খরচ = 1656×2 টাকা = **3312 টাকা** ।

বিকল্প পদ্ধতি ঃ চিত্রানুসারে রাস্তার অভ্যন্তরস্থ আয়তক্ষেত্রের

(অর্থাৎ, $EFGH$ এর) ক্ষেত্রফল $= EF \times FG$

$= 78$ ফু. $\times 48$ ফু.

$= 3744$ ব. ফু.

$\square ABCD$ এর ক্ষেত্রফল $= 90 \times 60$ ব. ফু.

$= 5400$ ব. ফু. ।

$\because EF = PQ - 2PE$

$= 90 - 2.6$ ফু. $= 78$ ফু.

এবং $FG = ON - 2.OF$

$= 60 - 2.6$ ফু. $= 48$ ফু.

$\therefore$ রাস্তার কালি $= \square ABCD - \square EFGH = (5400 - 3744)$ ব. ফু.

$= 1656$ ব. ফু. ।

নির্ণেয় রাস্তা তৈয়ারীর খরচ $= 1656 \times 2$ টাকা

$=$ **3312 টাকা** ।

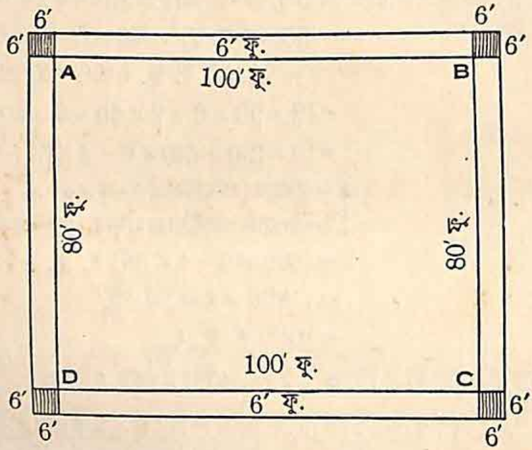
টীকা। $AB = a$ ফু., $BC = b$ ফু. এবং রাস্তার প্রস্থ $= x$ ফু. হইলে,

রাস্তার কালি $= \{2 \times (a + b)\} \times x - 4x^2$

= আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা × রাস্তার প্রস্থ − 4. (রাস্তার প্রস্থ)^2.

উদাহরণ 3. 100 ফুট দীর্ঘ এবং 80 ফুট প্রশস্ত একটি আয়তক্ষেত্রাকৃতি বাগানের বাহিরের দিকে চারিধারে 6 ফুট চওড়া একটি রাস্তা তৈয়ারী করিতে মোট 6048 টাকা ব্যয় হইল। প্রতি বর্গফুটের জন্য কত খরচ হইল ?

[নিম্নের চিত্র দেখ]



মনে কর, $ABCD$ আয়তক্ষেত্রটি 100 ফুট দৈর্ঘ্য ও 80 ফুট প্রস্থ-বিশিষ্ট বাগানখানির প্রতিকৃতি। উহার বাহিরের দিকে, 6 ফুট চওড়া রাস্তাটি, চিত্রে যেরূপ অঙ্কিত আছে সেইরূপ।

চিত্র হইতে পরিষ্কাররূপে বুঝা যাইতেছে যে,

সম্পূর্ণ রাস্তাটির ক্ষেত্রফল

$= (100\times6+80\times6+100\times6+80\times6+4\times6^2)$ ব. ফু.

[$\because$ চারিটি কোণের প্রত্যেকটিতে 6 ফুট-বর্গ করিয়া এক একটি বর্গক্ষেত্র আছে।]

$= [2\times(100+80)\times6+4\times6^2]$ ব. ফু.

[অর্থাৎ, আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা $\times$ রাস্তার প্রস্থ $+ 4\times$(রাস্তার প্রস্থ)^2]

$= (2\times180\times6+4\times36)$ ব. ফু.

$= (2160+144)$ ব. ফু.

$= 2304$ ব. ফু.।

এখন, 2304 ব. ফু. রাস্তা তৈয়ারী করার মোট খরচ = 6048 টাকা।

∴ 1 ব. ফু. " " " " $= \frac{6048}{2304}$ টাকা ;

$= \frac{1512}{576}$ টাকা

$= \frac{378}{144}$ টাকা

$= \frac{21}{8}$ টাকা

$= 2\frac{5}{8}$ টাকা

= **2 টাকা 10 আনা।**

বিকল্প পদ্ধতিঃ রাস্তার বহিঃসীমারেখা দ্বারা উৎপন্ন আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে $(100+6+6)$ ফুট এবং $(80+6+6)$ ফুট ;

[∵ দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উভয়ই এক এক দিকে 6 ফুট করিয়া দুইদিকে $(6+6)$ ফুট বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইয়াছে।]

অথবা, দৈর্ঘ্য = 112 ফুট এবং প্রস্থ = 92 ফুট।

অতএব, চারিদিকের রাস্তা সমেত, বাগানের ক্ষেত্রফল = 112×92 ব. ফু.

$= (9200 + 920 + 184)$ ব. ফু.

= 10304 ব. ফু. ;

বাগানের ক্ষেত্রফল = (100×80) ব. ফু.

= 8000 ব. ফু. ;

সুতরাং, রাস্তার ক্ষেত্রফল = $(10304 - 8000)$ ব. ফু.

= 2304 ব. ফু.।

এখন, 2304 ব. ফু.-এর জন্য খরচ = 6048 টাকা।

সুতরাং, 1 বর্গফুটের জন্য খরচ $= \frac{6048}{2304}$ টাকা = **2 টা. 10 আ.** ।

[লঘিষ্ঠ আকারে পরিবর্ত্তন ও লঘুকরণ করিয়া।]

টীকা 1. রাস্তাটি বাহিরের দিকে না হইয়া, বাগানের ভিতরের দিকে হইলে, রাস্তার অভ্যন্তরস্থিত বাগানের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে $(100 - 2 \times 6)$ ফুট এবং $(80 - 2 \times 6)$ ফুট হইত ; কারণ বাগানের সীমারেখার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উভয় দিক্ হইতে 6 ফুট করিয়া, রাস্তার জন্য কমিয়া যাইত। অতএব, রাস্তার অভ্যন্তরস্থিত বাগানটির ক্ষেত্রফল $= (100 - 2 \times 6)(80 - 2 \times 6)$ বর্গফুট।

আবার, রাস্তা সমেত বাগানটির ক্ষেত্রফল $= 100 \times 80$ ব. ফু.।

সুতরাং, **রাস্তার ক্ষেত্রফল**

= রাস্তা সমেত বাগানের ক্ষেত্রফল

− রাস্তার অভ্যন্তরস্থিত বাগানের ক্ষেত্রফল

$= 100 \times 80$ ব. ফু. $- (100 - 2 \times 6)(80 - 2 \times 6)$ ব. ফু.

$= 100 \times 80$ ব. ফু. $- \{100 \times 80 - 2 \times 6 \times 100 - 2 \times 6 \times 80 + (2 \times 6)^2\}$ ব. ফু.

$= 100 \times 80$ ব. ফু. $- 100 \times 80$ ব. ফু. $+ 2 \times 6 \times 100 + 2 \times 6 \times 80 - 4 \times (6)^2$

$= \{2 \times 6(100 + 80) - 4 \times 6^2\}$ ব. ফু.।

টীকা 2. উপরিস্থিত উদাহরণ 3 এবং টীকা 1 হইতে দেখা যায় যে, কোন আয়তক্ষেত্রাকৃতি বাগানের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে **'a'-একক ও 'b'-একক** হইলে, এবং উহার **ভিতরের** দিকে চারিধারে **x-একক পরিমিত** প্রশস্ত কোন রাস্তা থাকিলে,

ঐ রাস্তার ক্ষেত্রফল $= 2 \times (a + b)x - 4x^2$

= **বাগানের পরিসীমা** $\times x - 4x^2$,

এবং ঐ বাগানের বাহিরের দিকে **x-একক** পরিমিত রাস্তা থাকিলে,

ঐ রাস্তার ক্ষেত্রফল $= 2 \times (a + b) \times x + 4x^2$

= **বাগানের পরিসীমা** $\times x + 4x^2$.

উদাহরণ 4. প্রতি বর্গফুট 2 টাকা 8 আনা হিসাবে একটি ঘরের মেঝে কার্পেট দিয়া মুড়িতে 577 টাকা 8 আনা খরচ হইল ; ঘরটির দৈর্ঘ্য 5 ফুট কম হইলে, ঐরূপভাবে কার্পেটে মুড়িতে খরচ হইত 440 টাকা। ঘরটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

সমস্ত মেঝে কার্পেটে মুড়িবার খরচ = 577 টাকা 8 আনা ;

উহার দৈর্ঘ্য 5 ফুট কম এবং প্রস্থ পূর্ব্ববৎ,

এইরূপ অংশকে কার্পেটে মুড়িবার খরচ = 440 টাকা ;

অতএব, মেঝের যে অংশের এক বাহু 5 ফুট এবং অপর বাহু মেঝের প্রস্থের সমান তাহা কার্পেটে মুড়িবার খরচ

= 577 টাকা 8 আনা − 440 টাকা

= 137 টাকা 8 আনা = $137\frac{1}{2}$ টাকা।

এখন, 2 টাকা 8 আনা (বা, $2\frac{1}{2}$ টাকা) হইল 1 বর্গফুট মুড়িবার খরচ ;

$\therefore$ 1 টাকা " $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ " " "

অথবা, 1 টাকা " $\frac{2}{5}$ " " "

$\therefore$ $137\frac{1}{2}$ টাকা " $\frac{2}{5}\times 137\frac{1}{2}$ " " ।

সুতরাং, 5 ফুট বাহুযুক্ত মেঝের অংশের ক্ষেত্রফল = $\frac{2}{5}\times\frac{275}{2}$ ব. ফু.

= 55 ব. ফু.।

$\therefore$ **মেঝের প্রস্থ** = $\frac{55 \text{ ব. ফু.}}{5 \text{ ফু.}}$ = **11 ফুট।**

আবার, সম্পূর্ণ মেঝের ক্ষেত্রফল = $\frac{\text{সম্পূর্ণ মেঝে মুড়িবার খরচ}}{\text{1 বর্গফুট মুড়িবার খরচ}}$ ব. ফু.

= $\frac{\text{577 টাকা 8 আনা}}{\text{2 টাকা 8 আনা}}$ ব. ফু.

= $\frac{577\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}$ ব. ফু. = $\left(\frac{1155}{2}\div\frac{5}{2}\right)$ ব. ফু.

= $\frac{1155}{2}\times\frac{2}{5}$ ব. ফু. = **231 ব. ফু.।**

$\therefore$ **মেঝের দৈর্ঘ্য** = $\frac{231 \text{ ব. ফু.}}{11 \text{ ফু.}}$ = **21 ফুট।**

উদাহরণ 5. প্রতি ঘনফুট 9 আনা 6 পাই হিসাবে 10 গজ দীর্ঘ, 1 ফুট বিস্তৃত এবং 1 ফুট বেধবিশিষ্ট একখণ্ড কাষ্ঠের মূল্য কত ?

এখন, 10 গজ $= 10 \times 3$ ফু. $= 30$ ফুট।

সুতরাং, কাষ্ঠখণ্ডের ঘনফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × বেধ

$= 30 \times 1 \times 1$ ঘনফুট

$= 30$ ঘনফুট।

$\therefore$ কাষ্ঠখণ্ডের মূল্য = 9 আনা 6 পাই × 30 = $9\frac{1}{2}$ আ. × 30

$= \frac{19}{2} \times 30$ আ. $= 19 \times 15$ আ.

$= 285$ আ.

= 17 টাকা 13 আনা।

উদাহরণ 6. 2420 বর্গগজ জমির উপর 35 ইঞ্চি জল জমিলে, ঐ জলের ওজন কত হইবে ? [এক ঘনফুট জলের ওজন $62\frac{1}{2}$ পাউণ্ড।]

জমির ক্ষেত্রফল $= 2420 \times 9 = 21780$ বর্গফুট ;

জলের উচ্চতা $= 35$ ই. $= \frac{35}{12}$ ফুট ;

জলের ঘনফুট $= 21780 \times \frac{35}{12}$ ঘনফুট ;

$\therefore$ জলের ওজন $= 21780 \times \frac{35}{12} \times 62\frac{1}{2}$ পাউণ্ড

$$= \frac{\overset{363}{\overset{\cancel{1089}}{\cancel{21780}}} \times \overset{5}{\cancel{35}} \times 125}{\underset{4}{\cancel{12}} \times 2 \times \underset{4}{\cancel{28}} \times 4 \times \cancel{20}} \text{ টন}$$

$$= \frac{363 \times 5 \times 125}{128} \text{ টন}$$

$$= \frac{226875}{128} \text{ টন} = \mathbf{1772\frac{59}{128}} \textbf{ টন।}$$

```
128 ) 226875 ( 1772
      128
      ---
       988
       896
       ---
        927
        896
        ---
         315
         256
         ---
          59
```

উদাহরণ 7. আয়তক্ষেত্রাকৃতি একটি সমতল মাঠের দৈর্ঘ্য 880 ফুট এবং প্রস্থ 200 গজ ; সমস্ত মাঠখানি 2 ফুট উঁচু করার উদ্দেশ্যে উহার উপর মাটি ফেলিবার জন্য মাঠখানির বাহিরের দিকে চতুঃপার্শ্বে 16 গজ চওড়া করিয়া

একটি খাত কাটা হইল। খাতের গভীরতা সর্ব্বত্র সমান হইলে, উপযুক্ত পরিমাণ মাটি পাইবার জন্য খাতটিকে কত গভীর করিতে হইবে?

বস্তুতঃ, মাঠখানির পরিসীমা $= 2 \times (880$ ফুট $+ 200$ গজ$)$;

$= 2 \times (880 + 600)$ ফু.; [$\because$ 200 গ. = 600 ফু.]

$= 2 \times 1480$ ফু.;

$= 2960$ ফুট।

অতএব, উদাহরণ 3 এর টীকা 2 অনুসারে,

খাতটির উপরিভাগের ক্ষেত্রফল

= মাঠের পরিসীমা × খাতের প্রস্থ + 4 × (খাতের প্রস্থ)^2

$= [2960 \times 48 + 4 \times (48)^2]$ ব. ফু.;

[$\because$ 16 গজ = 48 ফুট]

$= [48(2960 + 192)]$ ব. ফু.

$= 48 \times 3152$ ব. ফু.।

আবার, মাঠখানির ক্ষেত্রফল $= 880 \times 600$ ব. ফু.;

ইহার উপর 2 ফুট উঁচু করিয়া মাটি ফেলিলে,

মোট মাটির ঘন-পরিমাণ $= (880 \times 600 \times 2)$ ঘনফুট।

সুতরাং, খাত হইতে এই পরিমাণ মাটি তুলিতে হইলে,

$$\text{খাতের গভীরতা হইবে} = \frac{\text{মোট মাটির ঘন-পরিমাণ}}{\text{সম্পূর্ণ খাতের ক্ষেত্রফল}}$$

$$197 \overline{)\, 1250 \,} (6$$
$$\underline{1182}$$
$$68$$

50 25
100 100

$$= \frac{880 \times 600 \times 2}{48 \times 3152} \text{ ফুট}$$

6 1576
394
197

$$= \frac{1250}{197} \text{ ফু.} = 6\frac{68}{197} \text{ ফুট।}$$

উদাহরণ 8. আয়তক্ষেত্রাকৃতি একখানি জমির দৈর্ঘ্য 90 ফুট এবং প্রস্থ 80 ফুট। উহার চতুঃপার্শ্বে, বাহিরের দিকে, 15 ইঞ্চি চওড়া ও 10 ফুট উঁচু

করিয়া দেওয়াল দিতে হইবে। একখানা ইটের দৈর্ঘ্য 10 ইঞ্চি, প্রস্থ 5 ইঞ্চি ও উচ্চতা (বেধ) 3 ইঞ্চি হইলে, ঐ দেওয়ালে কত ইট লাগিবে ?

বস্তুতঃ, জমিখানির পরিসীমা $= 2 \times (90 + 80)$ ফু. $= 2 \times 170$ ফু. $= 340$ ফুট।

উহার বাহিরের দিকের চতুঃপার্শ্বস্থ 15" ইঞ্চি (বা, $\frac{15}{12}$ বা, $\frac{5}{4}$ ফুট) চওড়া জমির ক্ষেত্রফল

$$= \{\text{পরিসীমা} \times \tfrac{5}{4} \text{ ফুট} + 4 \times (\tfrac{5}{4})^2\} \text{ বর্গফুট}$$
$$= 340 \times \tfrac{5}{4} \text{ ব. ফু.} + 4 \times \tfrac{25}{16} \text{ ব. ফু.}$$
$$= 85 \times 5 \text{ ব. ফু.} + \tfrac{25}{4} \text{ ব. ফু.}$$
$$= \frac{1700 + 25}{4} \text{ ব. ফু.} = \frac{1725}{4} \text{ ব. ফু.।}$$

এই জমির উপর 10 ফুট উচ্চ দেওয়াল গাঁথিলে, ঐ দেওয়ালের ঘন পরিমাণ $= \frac{1725}{4} \times 10$ ঘনফুট।

এখন, একখানা ইটের ঘন-পরিমাণ

$$= 10'' \times 5'' \times 3'' = \tfrac{10}{12} \times \tfrac{5}{12} \times \tfrac{3}{12} \text{ ঘনফুট।}$$

$\therefore$ নির্ণেয় ইটের সংখ্যা $= \frac{1725}{4} \times 10$ ঘ. ফু. $\div \frac{10 \times 5 \times 3}{12 \times 12 \times 12}$ ঘ. ফু.

$$= \frac{\overset{345}{\cancel{1725}}}{\cancel{4}} \times \cancel{10} \times \frac{12 \times 12 \times \overset{\cancel{4}}{\cancel{12}}}{\cancel{10} \times \cancel{5} \times \cancel{3}} = 345 \times 12 \times 12$$
$$= 4140 \times 12 = \mathbf{49680.}$$

উদাহরণ 9. একটি চৌবাচ্চার চতুঃপার্শ্বস্থ দেওয়ালের বহিঃসীমার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 6 ফুট ও 4 ফুট এবং উচ্চতা $2\frac{1}{2}$ ফুট এবং দেওয়ালের বেধ 6 ইঞ্চি। ঐ চৌবাচ্চাটি অর্দ্ধেক জলপূর্ণ হইলে, 10 ইঞ্চি লম্বা, 5 ইঞ্চি চওড়া ও 3 ইঞ্চি পুরু, এইরূপ আয়তনের কতগুলি ইট ঐ চৌবাচ্চার মধ্যে ফেলিলে, চৌবাচ্চাটির জল উহার কিনারায় আসিয়া দাঁড়াইবে ?

বস্তুতঃ, চৌবাচ্চার ভিতরের দিকের দৈর্ঘ্য $= 6$ ফু. $- 2 \times 6$ ই.
$= (6 - 1)$ ফু. $= 5$ ফু. ;

" " " প্রস্থ $= 4$ ফু. $- 2 \times 6$ ই.
$= (4 - 1)$ ফু. $= 3$ ফু. ;

এবং চৌবাচ্চাটির উচ্চতা $= 2\frac{1}{2}$ ফুট $= \frac{5}{2}$ ফুট।

ইহার অর্দ্ধেক জলপূর্ণ হওয়ায়, বাকী অর্দ্ধেক জলশূন্য।

সুতরাং, উহার জলশূন্য অংশের ঘন-পরিমাণ $=(5\times3\times\frac{5}{2}$ এর অর্দ্ধ) ঘনফুট

$=5\times3\times\frac{5}{4}$ ঘনফুট।

চৌবাচ্চার জল কিনারা পর্য্যন্ত তুলিতে হইলে, ইট দ্বারা উহার নীচের অর্দ্ধাংশ পূর্ণ করিতে হইবে।

এখন, একখানা ইটের ঘন-পরিমাণ $=10''\times5''\times3''$

$=\frac{10}{12}\times\frac{5}{12}\times\frac{3}{12}$ ঘনফুট।

সুতরাং, নির্ণেয় ইটের সংখ্যা $=(5\times3\times\frac{5}{4})$ ঘ. ফু. $\div(\frac{10}{12}\times\frac{5}{12}\times\frac{3}{12})$ ঘ. ফু.।

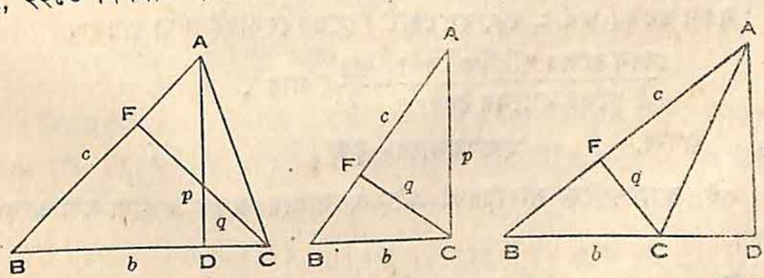
$$=\left(\cancel{5}\times\cancel{3}\times\frac{\cancel{5}}{\cancel{4}}\right)\times\frac{\overset{3}{\cancel{12}}\times\overset{6}{\cancel{12}}\times12}{\underset{2}{\cancel{10}}\times\cancel{5}\times\cancel{3}}$$

$$=3\times6\times12=\mathbf{216}.$$

64. **ত্রিভুজ** ও **বৃত্তের** ক্ষেত্রফল-সম্পর্কিত প্রশ্নাবলী **নবম শ্রেণীর** পাঠ্য-তালিকার অন্তর্ভুক্ত বলিয়া, ইহাদের বিশদ আলোচনা সেইখানেই করা হইবে। এই শ্রেণীর পাঠ্যে জটিল বর্গ-পরিমাণ-সম্বন্ধীয় প্রশ্নাবলীর সহিত, বর্ত্তমানে, ইহাদের সম্বন্ধে সামান্য উল্লেখ করা হইল।

65. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল :

ABC যে কোন জাতীয় ত্রিভুজই হউক না কেন, উহার কোন এক শীর্ষ, *A*, হইতে বিপরীত বাহুর উপর অঙ্কিত লম্ব, *AD*, কে, উক্ত বিপরীত বাহুর



সম্পর্কে, ত্রিভুজটির **উচ্চতা** (altitude বা, height) বলে এবং উল্লিখিত বিপরীত বাহুকে ত্রিভুজের **ভূমি** (base) বলে। তদ্রূপ, *C* হইতে *AB* এর উপর *CF* লম্ব আঁকিলে, *AB* কে ভূমি এবং *CF* কে উচ্চতা বলা হয়।

(a) **ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল** $= \frac{1}{2} \times$ ভূমির দৈর্ঘ্য $\times$ উচ্চতার দৈর্ঘ্য

বা, সংক্ষেপে, $= \frac{1}{2} \times$ **ভূমি** $\times$ **উচ্চতা** (বর্গ-একক)।

টীকা। এই ফলটি মনে রাখিবার শুভঙ্করের আর্য্যা :

"ত্রিভুজ জমির কালি শুন শিশু সবে।
দৈর্ঘ্য প্রস্থে গুণ করি তার অর্দ্ধ লবে ॥"

[এখানে দৈর্ঘ্য = ভূমি ; প্রস্থ = উচ্চতা।]

(b) ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল অন্যপ্রকারেও দেওয়া যাইতে পারে। যথা, ত্রিভুজের পরিসীমার অর্দ্ধ যদি 's' দ্বারা সূচিত করা হয় এবং উহার তিন বাহুর দৈর্ঘ্য যদি a, b ও c দ্বারা নির্দ্দেশ করা হয়, তাহা হইলে,

$$\text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}.$$

66. বৃত্তের ক্ষেত্রফল :

কোন বৃত্তের **ব্যাসার্দ্ধ** যদি r দ্বারা সূচিত করা হয়, তাহা হইলে, উক্ত

বৃত্তের ক্ষেত্রফল, (স্থূলভাবে) $= \frac{22}{7} \times r^2$;

বা, (সূক্ষ্মতরভাবে) $= \frac{355}{113} \times r^2$.

টীকা। এই $\frac{22}{7}$ (অথবা, $\frac{355}{113}$) সংখ্যাটি প্রকৃতপক্ষে, কোন বৃত্তের পরিধির দৈর্ঘ্যকে উহার ব্যাসের দৈর্ঘ্য দ্বারা ভাগ করিলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তাহাই।

সকল রকম (অর্থাৎ, বড়, বা, ছোট) বৃত্তের বেলায়ই দেখা যায় যে,

$$\frac{\text{কোন বৃত্তের পরিধির দৈর্ঘ্য}}{\text{ঐ বৃত্তের ব্যাসের দৈর্ঘ্য}} = \frac{22}{7} \text{ (প্রায়)},$$

অথবা, সূক্ষ্মতরভাবে $= \frac{355}{113}$.

এই ভগ্নাংশটিকে সাধারণতঃ গ্রীক্ বর্ণমালার অক্ষর π দ্বারা সূচিত করা হয়।

টীকা। π-এর এই শেষের মানটিকে সহজে মনে রাখিবার নিয়ম : অখণ্ড সংখ্যাসমূহের মধ্যে 1, 3, 5, এই তিনটিই প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় অযুগ্ম সংখ্যা। ইহাদের দুইটি দুইটি করিয়া পর পর লিখিয়া যাও। যথা, 113355.

এখন, এই ছয়টি সংখ্যার শেষের তিনটিকে প্রথম তিনটি দ্বারা ভাগ করিলেই $\frac{355}{113}$ সংখ্যাটি পাওয়া যায়।

উপরিউক্ত নিয়মে দেখা যায় যে,

কোন বৃত্তের পরিধি $= \frac{22}{7}$ (অথবা, **সূক্ষ্মতরভাবে** $\frac{355}{113}$) $\times$ **ব্যাস।**

67. নিম্নে কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা, ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের, বা, বৃত্তাকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করিবার পদ্ধতি দেখান হইল।

উদাহরণ 10. একখানি ত্রিভুজাকৃতি জমির এক বাহুর দৈর্ঘ্য 40 ফুট; এবং এই বাহুর বিপরীত শীর্ষ হইতে উহার উপর লম্ব-রেখার দৈর্ঘ্য 20 ফুট। উক্ত জমির ঘাস কাটাইবার খরচ প্রতি বর্গফুটে 2 আনা করিয়া হইলে, সমস্ত জমির ঘাস কাটাইতে কত খরচ পড়িবে ?

নিয়ম 65 এর (a) অনুসারে,

জমিখানির ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times \overset{40}{80} \times 20$ বর্গফুট $= 800$ বর্গফুট।

এখন প্রতি বর্গফুট জমির ঘাস কাটাইবার খরচ $= 2$ আনা;

অতএব, 800 বর্গফুট জমির ঘাস কাটাইবার খরচ

$= 800 \times 2$ আনা $= 1600$ আনা

$= \frac{1600}{16}$ টাকা $= 100$ টাকা।

সুতরাং, **নির্ণেয় খরচ = 100 টাকা।**

উদাহরণ 11. একখানি ত্রিভুজাকৃতি জমির বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 104 ফুট, 111 ফুট ও 175 ফুট। এই জমিখানির প্রতি বর্গফুটে এক ছটাক করিয়া ধান জন্মিলে, ঐ জমিখানি হইতে মোট কত ধান পাওয়া যাইবে ?

জমিখানির পরিসীমা $= (104 + 111 + 175)$ ফুট $= 390$ ফুট।

$s =$ পরিসীমার অর্দ্ধ $= 390$ ফুট $\div 2 = 195$ ফুট।

অতএব, $s - 104 = 91$ ফুট, $s - 111 = 84$ ফুট

এবং $s - 175 = 20$ ফুট।

∴ নিয়ম 65 এর (b) অনুসারে,

জমিখানির ক্ষেত্রফল

$= \sqrt{s(s-104)(s-111)(s-175)}$ ব. ফু.

$= \sqrt{195 \times 91 \times 84 \times 20}$ ব. ফু.

$= \sqrt{(5 \times 3 \times 13) \times (7 \times 13) \times (7 \times 4 \times 3) \times (4 \times 5)}$ ব. ফু.

$= \sqrt{(5 \times 5) \times (3 \times 3) \times (13 \times 13) \times (7 \times 7) \times (4 \times 4)}$ ব. ফু.

$= \sqrt{5^2 \times 3^2 \times 13^2 \times 7^2 \times 4^2}$ ব. ফু.

$= 5 \times 3 \times 13 \times 7 \times 4$ ব. ফু.

= 5460 ব. ফু.।

প্রতি বর্গফুটে এক ছটাক করিয়া ধান হইলে,

ঐ জমি হইতে প্রাপ্য ধানের পরিমাণ = 5460 ছটাক = 341 সের 4 ছটাক

= 8 মণ 21 সের 4 ছটাক।

উদাহরণ 12. 14 গজ ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট একখানা বৃত্তাকৃতি জমির মধ্যে 7 ফুট ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্তাকৃতি কূপ খনন করা হইল। ঐ জমির বাকী অংশের এক-সপ্তমাংশ বাড়ী তৈয়ারীর জন্য রাখিলে, অবশিষ্ট অংশের ক্ষেত্রফল কত? [$\odot = \frac{22}{7} \times$ (ব্যাসার্দ্ধ)^2]

নিয়ম 66 অনুসারে, মোট জমির পরিমাণ $= \frac{22}{7} \times (14)^2$ ব. গ. (প্রায়)

$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ ব. গ. = 616 বর্গগজ

= 5544 বর্গফুট ;

কূপের উপরিভাগের ক্ষেত্রফল $= \frac{22}{7} \times 7^2$ ব. ফু. = 154 ব. ফু.

বাকী অংশের পরিমাণ = (5544 − 154) ব. ফু. = 5390 ব. ফু.।

বাড়ীর জন্য থাকিল = 5390 ব. ফু. ÷ 7 = 770 ব. ফু.।

সুতরাং, অবশিষ্টাংশের মোট পরিমাণ = (5390 − 770) ব. ফু.

= 4620 ব. ফু.।

প্রশ্নমালা 23

বর্গ-পরিমাণ-সম্বন্ধীয়

1. একটি ঘরের পরিসীমা 38 গজ এবং উচ্চতা 12 ফুট 3 ইঞ্চি। উহার চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল কত?

2. একখানি ঘরের চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 1000 বর্গগজ। উহার উচ্চতা 15 ফুট। ঘরের দৈর্ঘ্য বিস্তারের দেড়গুণ। উহার দৈর্ঘ্য কত ?

3. একখানি ঘরের দৈর্ঘ্য 30 ফুট, বিস্তার 20 ফুট এবং উচ্চতা 10 ফুট। 2 ফুট 8 ইঞ্চি চওড়া কাগজ দিয়া চারি দেওয়াল মুড়িতে হইলে, কত গজ কাগজের প্রয়োজন হইবে ?

4. 16 ফুট-বর্গ একটি ঘরের চারিটি দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে প্রতি বর্গগজ 10 আনা হারে মোট 50 টাকা খরচ পড়িল। ঘরখানির উচ্চতা কত ?

5. 28 ফুট দীর্ঘ একটি ঘরের চারি দেওয়াল $2\frac{5}{8}$ ফুট বিস্তৃত কাগজ দিয়া মুড়িতে 7 আনা গজ দরে মোট 49 টাকা ব্যয় হইল। ঐ ঘরের মেঝে কার্পেট দিয়া আবৃত করিতে প্রতি বর্গফুট 1 টাকা 2 আনা দরে 465 টাকা 8 আনা ব্যয় হইল। ঘরটির উচ্চতা কত ?

6. 25 ফুট দীর্ঘ এবং 16 ফুট বিস্তৃত একটি ঘরের মেঝে ও ছাদের ক্ষেত্রফল চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফলের সমান। ঘরের উচ্চতা কত ?

7. প্রতি বর্গগজ 8 আনা হিসাবে একটি ঘরের চারিটি দেওয়াল রং করিবার খরচ 72 টাকা পড়িল। ঘরটির দৈর্ঘ্য উহার বিস্তারের দ্বিগুণ এবং উচ্চতার তিনগুণ। প্রতি বর্গইঞ্চি $1\frac{1}{2}$ পাই হিসাবে উহার মেঝে মাদুর দিয়া ঢাকিতে কত খরচ পড়িবে ?

8. বিস্তারের দ্বিগুণ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি ঘরের মেঝে কার্পেট দিয়া মুড়িতে প্রতি বর্গগজ 5 শি. দরে 6 পা. 2 শি. 6 পে. খরচ পড়িল এবং প্রতি বর্গগজ 9 পে. দরে উহার চারিদিকের দেওয়াল রং করিবার খরচ 2 পা. 12 শি. 6 পে. পড়িল। ঘরটির উচ্চতা কত ?

9. 12 ফুট উচ্চতা এবং 16 ফুট বিস্তারবিশিষ্ট একটি ঘরের মেঝে প্রতি বর্গগজ 3 আনা হিসাবে মাদুর দিয়া ঢাকিতে 7 টা. 9 আ. 4 পাই ব্যয় হইল। ঐ একই দরে 6 ফুট × 3 ফুট মাপের চারিটি দরজা বাদ দিয়া উহার চারি দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে কত খরচ হইবে ?

10. ডালা সমেত একটি বাক্সের বাহিরের মাপ 20 ইঞ্চি, 16 ইঞ্চি এবং 10 ইঞ্চি। $2\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু তক্তা দিয়া বাক্সটি নির্মাণ করা হইয়াছে। যত তক্তা লাগিয়াছে, তাহার ক্ষেত্রফল কত?

11. ঘণ্টায় 3 মাইল গতিবেগে একটি আয়তাকার মাঠের এক ধার ঘুরিয়া আসিতে 5 মিনিট সময় লাগে এবং চারিধার ঘুরিয়া আসিতে 14 মিনিট সময় লাগে। মাঠের ক্ষেত্রফল একরে বাহির কর। [ঢা. বো. 1946]

12. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 27 ফুট 8 ইঞ্চি, বিস্তার 21 ফুট 4 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 4 গজ; প্রতি বর্গগজে 9 পাই হিসাবে উহার দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে কত ব্যয় হইবে? [ক. প্র. 1947]

13. 20 ইঞ্চি বিস্তৃত প্রতি গজ কাপড়ের মূল্য $3\frac{1}{2}$ পেনি হইলে, 21 ফুট দীর্ঘ, 15 ফুট বিস্তৃত এবং 10 ফুট উচ্চ একটি ঘরের দেওয়ালগুলি মুড়িতে কত খরচ লাগিবে? [ক. প্র. 1918]

14. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা যথাক্রমে 12, 8 ও 10 ফুট। ঐ ঘরে 6 ফুট × 4 ফুট মাপের দুইটি দরজা এবং 5 ফুট × 3 ফুট মাপের চারিটি জানালা আছে। প্রতি বর্গফুট 3 পাই হিসাবে ঐ ঘরের চারি দেওয়াল রং করিতে কত খরচ পড়িবে? [ক. প্র. 1933]

15. একটি ঘরের মেঝে ও ছাদের ক্ষেত্রফল চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফলের সমান। ঘরটির দৈর্ঘ্য 20 ফুট এবং বিস্তার 16 ফুট। ঘরটির উচ্চতা কত? [ঢা. প্র. 1931]

16. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 20 ফুট এবং প্রস্থ 12 ফুট। প্রতি বর্গগজ 8 আনা হিসাবে ঐ ঘরের দেওয়ালগুলি কাগজ দ্বারা মুড়িতে 40 টাকা খরচ পড়িল। ঘরটির উচ্চতা কত? [ঢা. প্র. 1949]

17. বর্গাকার একটি ঘর 16 ফুট দীর্ঘ। প্রতি বর্গগজ 11 আনা হিসাবে ঐ ঘরের দেওয়ালগুলি কাগজ দিয়া মুড়িতে 44 টাকা খরচ পড়িল। ঘরের উচ্চতা কত? [ঢা. প্র. 1926]

18. একটি ঘরের চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 660 বর্গফুট, মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গফুট এবং বিস্তার 15 ফুট। উহার উচ্চতা কত? [পা. প্র. 1949]

19. প্রস্থের দ্বিগুণ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি ঘরের উচ্চতা 13 ফুট। 2 ফুট বিস্তৃত কাগজ দিয়া উহার চারি দেওয়াল মুড়িতে 143 গজ কাগজ লাগে। ঘরের মেঝের ক্ষেত্রফল কত? [ঢা. প্র. 1934]

20. একটি ঘর $32\frac{1}{2}$ ফুট দীর্ঘ। উহার দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িতে প্রতি বর্গগজ 1 টাকা 14 আনা হিসাবে মোট 308 টাকা 2 আনা খরচ হইল। উহার মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে প্রতি বর্গগজ 2 টাকা 4 আনা হিসাবে মোট 150 টাকা 5 আনা লাগিল। ঘরটির প্রস্থ এবং উচ্চতা কত? [পা. প্র. 1947]

21. প্রতি বর্গফুট 10 আনা 8 পাই হিসাবে একটি ঘরের দেওয়ালগুলি চুণকাম করিতে 400 টাকা লাগিল এবং প্রতি বর্গফুটে 2 টাকা 8 আনা হিসাবে ঘরটির মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 540 টাকা লাগিল। যদি ঘরটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থের $1\frac{1}{3}$ গুণ হয়, তবে উহার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা কত?

[যু. প্র. 1920]

22. একটি বর্গাকার ঘরের দৈর্ঘ্য 18 ফুট ও উচ্চতা 14 ফুট। ইহার দেওয়ালে 8 ফুট × 4 ফুট দুইটি দরজা এবং 3 ফু. × 2 ফু. তিনটি জানালা আছে। উহার দেওয়াল কাগজ দিয়া মুড়িবার সময়ে দরজা-জানালা থাকায় 6 শি. 10 পে. খরচ কম হইল। ঘরটির উচ্চতা আর কত বেশী হইলে খরচ 9 শি. বেশী পড়িত? [বোম্বাই, 1923]

23. একটি ঘর 21 ফু. 4 ই. দীর্ঘ এবং 15 ফু. 9 ই. বিস্তৃত। দরজা-জানালা মোট 65 বর্গফুট স্থান অধিকার করিয়া আছে। 25 ই. × 12 গজ মাপের এক টুকরা কাগজের দাম 3 শি. 9 পে.। ঐ কাগজ দিয়া ঘরটির দেওয়াল মুড়িতে 2 পা. 8 শি. 8 পে. খরচ হইল। ঐ ঘরের উচ্চতা কত? [অক্সফোর্ড]

24. একখানি ত্রিভুজাকৃতি জমির এক বাহুর দৈর্ঘ্য 44 গজ এবং উহার বিপরীত শীর্ষ হইতে ঐ বাহুর উপর লম্ব-রেখাটির দৈর্ঘ্য 16 গজ। প্রতি বর্গফুট জমির ঘাস কাটাইতে এক আনা করিয়া খরচ হইলে, সম্পূর্ণ জমির ঘাস কাটাইতে কত খরচ হইবে?

25. ত্রিভুজাকৃতি একখানা জমিতে মোট 1210 মণ ধান জন্মিল। প্রতি বর্গগজে আধপোয়া করিয়া ধান জন্মিয়া থাকিলে এবং ঐ জমিখানির এক বাহুর

দৈর্ঘ্য এক মাইল হইলে, ঐ বাহুর বিপরীত শীর্ষ হইতে উহার উপর অঙ্কিত লম্ব-রেখার দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

26. ত্রিভুজাকৃতি একখানা জমির তিন বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 21 গজ, 89 গজ ও 100 গজ। ঐ জমিখানি চাষ করাইবার খরচ প্রতি বর্গফুটে 6 পাই করিয়া হইলে, মোট জমি চাষ করাইতে কত খরচ পড়িবে?

27. 112 গজ পরিসীমা-বিশিষ্ট একখানি ত্রিভুজাকৃতি জমির দুই বাহু যথাক্রমে 51 গজ ও 35 গজ। ঐ জমিখানিতে ঘাস লাগাইতে, প্রতি বর্গফুট দুই আনা হিসাবে মোট কত খরচ পড়িবে?

28. বৃত্তাকৃতি একটি উদ্যানের ব্যাস $57\frac{1}{2}$ গজ। প্রতি বর্গগজে দুই আনা করিয়া ঘাস লাগাইবার খরচ হইলে, সম্পূর্ণ উদ্যানটিতে ঘাস লাগাইতে কত খরচ পড়িবে? [$\pi = \frac{22}{7}$]

29. বৃত্তাকৃতি একটি বাগানের ক্ষেত্রফল 2464 বর্গফুট। একটি রাস্তা বাগানের এক পার্শ্ব হইতে আরম্ভ করিয়া, উহার কেন্দ্র অতিক্রম করিয়া অপর পার্শ্ব পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইলে, ঐ রাস্তার দৈর্ঘ্য কত? [$\pi = \frac{22}{7}$]

30. 90 গজ ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্তাকৃতি উদ্যানের ভিতরের দিকে, উহার চতুঃপার্শ্বে 4 ফুট চওড়া করিয়া একটি রাস্তা নির্ম্মিত হইল। রাস্তা নির্ম্মাণের খরচ প্রতি বর্গগজে 9 আনা করিয়া হইলে, সম্পূর্ণ রাস্তাটি নির্ম্মাণ করিতে কত খরচ পড়িল?

ঘন-পরিমাণ-সম্বন্ধীয়

ঘনফল নির্ণয় কর:

1. 15 ফু. 9 ই. দৈর্ঘ্য, 12 ফু. 6 ই. প্রস্থ, 9 ফু. উচ্চতা।

2. 24 ফু. 6 ই. দৈর্ঘ্য, 21 ফু. $4\frac{1}{2}$ ই. প্রস্থ, 8 ফু. 3 ই. উচ্চতা।

3. 6 ফু. দৈর্ঘ্য, $3\frac{3}{4}$ ফু. বিস্তার, $2\frac{1}{4}$ ফু. বেধ।

4. $13\frac{1}{2}$ ফু. দৈর্ঘ্য, 6 ফু. বিস্তার, $31\frac{1}{2}$ ই. বেধ।

5. $6\frac{3}{4}$ গজ দৈর্ঘ্য, $3\frac{1}{3}$ ফু. বিস্তার, 24 ই. বেধ।

6. প্রতি ঘনগজ মাটি কাটিতে 3 আনা খরচ হয়। 480 ফুট দীর্ঘ, 210 ফুট বিস্তৃত এবং 21 ফুট গভীর একটি পুকুর কাটিতে কত খরচ পড়িবে ?

7. 75 গজ দীর্ঘ, 1 ফুট $7\frac{3}{4}$ ই. পুরু একটি দেওয়াল 10 ইঞ্চি লম্বা, 5 ইঞ্চি চওড়া এবং $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু ইট দিয়া গাঁথা হইল। ইট লাগিল 22950 খানি। দেওয়ালের উচ্চতা কত ?

8. প্রশ্ন 7-এ বর্ণিত মাপের 100 খানা ইটের দাম 5 টাকা। ঐ ইট দিয়া 45 গজ লম্বা, 9 ফুট উচ্চ, 5 ফুট 3 ইঞ্চি পুরু দেওয়াল গাঁথিতে কত খরচ পড়িবে ?

9. 3 একর জমির উপর 29 ইঞ্চি জল জমিলে, ঐ জলের ওজন কত ?

[এক ঘনফুট জলের ওজন $62\frac{1}{2}$ পাউণ্ড।]

10. 6 ফুট লম্বা এবং 5 ফুট চওড়া একটি চৌবাচ্চায় $10\frac{1}{2}$ ই. × 6 ই. × $4\frac{1}{2}$ ই. মাপের 2160 খানি ইট ধরে। ঐ চৌবাচ্চার উচ্চতা কত ? উহাতে কত গ্যালন জল ধরে ? [72 ঘনইঞ্চি জলে 1 পাঁইট হয়।]

11. 90 ফুট লম্বা এবং 60 ফুট চওড়া একটি বাগানের বাইরের চারিপাশে 9 ফুট চওড়া একটি রাস্তা আছে। 3 ইঞ্চি পুরু করিয়া ঐ রাস্তায় কাঁকর দিতে কত কাঁকর লাগিবে ? প্রতি ঘনগজ কাঁকর 3 টাকা হইলে, কাঁকরের মোট দাম কত হইবে ?

12. $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি লম্বা, $2\frac{1}{2}$ ইঞ্চি চওড়া এবং 48 ফুট উচ্চতাবিশিষ্ট একটি লৌহ-স্তম্ভের ওজন কত ? [এক ঘনফুট লৌহের ওজন 480 পাউণ্ড।]

13. 16 ফুট দীর্ঘ এবং 7 ফুট বিস্তৃত একটি পরিখা খনন করিতে প্রতি ঘন-ফুট $1\frac{1}{2}$ পে. হিসাবে মোট 1 পা. 8 শি. খরচ হইল। পরিখার গভীরতা কত ?

14. 4 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 2 ফুট 3 ইঞ্চি বিস্তৃত এবং 1 ফুট 4 ইঞ্চি গভীর একটি চৌবাচ্চায় যত জল ধরে উহা যদি 1 গজ-বর্গ তলাবিশিষ্ট চৌবাচ্চায় রাখ, তবে শেষোক্ত চৌবাচ্চায় জলের গভীরতা কত হইবে ?

অষ্টম অধ্যায়

সময় ও দূরত্ব-বিষয়ক সহজ সহজ প্রশ্নাবলী

68. সময় ও দূরত্ব-বিষয়ক প্রশ্নাবলীতে সাধারণতঃ, 'কোন সময়ে কত দূরত্ব অতিক্রম করা যায়,' বা 'কোন দূরত্ব কত সময়ে অতিক্রম করা যায়,' ইত্যাদিরূপ প্রশ্ন-সম্পর্কেই আলোচনা করা হইয়া থাকে।

স্পষ্টই, দেখিতে পাইতেছ যে, ইহাতে দুইজাতীয় 'একক' সংশ্লিষ্ট থাকে। যথা, একটি সময়ের 'একক' ও আর একটি দূরত্বের 'একক'।

বিভিন্ন প্রশ্নে এই একক দুইটিকে বিভিন্নরূপে লওয়া যাইতে পারে। যথা, 'শব্দের' গতিবেগ (অর্থাৎ, কত সময়ে কত পরিমাণ দূরত্ব যায়) সম্পর্কিত প্রশ্নে, 'সময়ের একক' হিসাবে লওয়া হয় '1 সেকেণ্ড'কে এবং 'দূরত্বের একক' হিসাবে লওয়া হয় '1 মাইল'কে। বৈজ্ঞানিক সূক্ষ্ম গণনায়, সচরাচর, সময়ের 'একক' রূপে লওয়া হয় '1 সেকেণ্ড'কে এবং দূরত্বের 'একক' রূপে লওয়া হয় '1 ফুট'কে, বা, '1 সেন্টিমিটার'কে, ইত্যাদি।

সাধারণ প্রশ্নের বেলায়, '1 ঘণ্টা'কে সময়ের একক ও '1 মাইল'কে দূরত্বের একক-রূপে গ্রহণ করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ, যদি কোন লোক সাইকেল-যোগে 6 ঘণ্টায় 72 মাইল পথ পরিভ্রমণ করে, তাহা হইলে, আমরা বলি যে, 'লোকটি ঘণ্টায় 12 মাইল (=72 মাইল ÷ 6) গতিতে ভ্রমণ করিয়াছে'।

কোন নির্দ্দিষ্ট সময়ের 'একককে' যত পরিমাণ দূরত্ব অতিক্রান্ত হয়, তাহাকে সাধারণতঃ, **গতিবেগ** (অর্থাৎ, গতির বেগ) বলা হয়। অবশ্য, 1 ঘণ্টা হইতে ক্ষুদ্রতর সময়ের একক হিসাবেও **গতিবেগ** সূচিত করা যায়। যথা, উপরিউক্ত ক্ষেত্রে,

গতিবেগ = ঘণ্টায় 12 মাইল ;

বা, মিনিটে, $\frac{12 \times 1760}{60}$ গজ ;

বা, $\frac{12 \times 1760 \times 3}{60}$ ফুট (= 1056 ফুট) ;

বা, সেকেণ্ডে ; $\dfrac{\overset{88}{\cancel{12}} \times \cancel{1760} \times \cancel{3}}{\underset{5}{\cancel{60}} \times \underset{2}{\cancel{60}}}$ ফুট $= \frac{88}{5}$ ফুট ইত্যাদি।

অর্থাৎ, 'ঘণ্টায় 12 মাইল,' বা, 'মিনিটে 1056 ফুট,' বা, 'সেকেণ্ডে $\frac{88}{5}$ ফুট' এর যে কোন রকমেই 'গতিবেগ' প্রকাশ করা যায়।

69. (i) মনে কর, একখানা মোটর গাড়ী ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে যাইতেছে ; 4 ঘণ্টায় উহা কত পথ অতিক্রম করিবে ?

গতিবেগ = ঘণ্টায় 20 মাইল। অর্থাৎ, গাড়ীখানি প্রতি ঘণ্টায় 20 মাইল যায়।

অতএব, উহার 4 ঘণ্টায় অতিক্রান্ত দূরত্ব

= 4 × 20 মাইল = **80 মাইল**

= (সময়ের পরিমাণ) × (গতিবেগের পরিমাণ)।

(ii) আবার, মনে কর, একজন লোক 'সেকেণ্ডে $\frac{22}{5}$ ফুট' গতিতে 2 ঘণ্টা চলিতে লাগিল। 2 ঘণ্টায় সে কত পথ অতিক্রম করিল ?

গতিবেগ = $\frac{22}{5}$ ফুট প্রতি সেকেণ্ডে

= ($\frac{22}{5}$ × 60) ফু. প্রতি মিনিটে

= ($\frac{22}{5}$ × 60 × 60) ফু. প্রতি ঘণ্টায়

$= \dfrac{\cancel{22} \times \overset{\overset{3}{\cancel{15}}}{\cancel{60}} \times \overset{20}{\cancel{60}}}{\cancel{5} \times \cancel{3} \times \underset{\underset{\cancel{4}}{\cancel{80}}}{\cancel{1760}}}$ মাইল প্রতি ঘণ্টায়

= 3 মাইল প্রতি ঘণ্টায়।

∴ নির্ণেয় অতিক্রান্ত দূরত্ব = 2 × 3 মাইল = **6 মাইল**

= (সময়ের পরিমাণ) × (গতিবেগ)।

বিকল্প পদ্ধতি ঃ প্রদত্ত সময়ের পরিমাণকে, অর্থাৎ 2 ঘণ্টাকে, গতিবেগে উল্লিখিত সময়ের এককে পরিবর্তিত করিয়াও প্রদত্ত সময়ে অতিক্রান্ত পথের পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। যথা,

2 ঘণ্টা = 2 × 60 মিনিট = 2 × 60 × 60 সেকেণ্ড।

1 সেকেণ্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{22}{5}$ ফু.।

$\therefore$ 2 ঘণ্টায় অতিক্রান্ত পথ $= (2 \times 60 \times 60) \times \frac{22}{5}$ ফুট ;

[সময়ের পরিমাণ × গতিবেগ]

$$= \frac{2 \times 60 \times 60 \times 22}{3 \times 1760 \times 5} \text{ মাইল}$$

= 6 মাইল।

অন্যান্য ক্ষেত্রেও অনুরূপ ফল পাওয়া যায়। তাহা হইলেই, সাধারণভাবে বলা যায় যে,

(অতিক্রান্ত) **দূরত্ব = সময়ের পরিমাণ × গতিবেগ।** ... (a)

এই সূত্রটিতে, তিনটি রাশি উল্লিখিত আছে ; যথা, দূরত্ব, সময়ের পরিমাণ ও গতিবেগ। উহাদের মধ্যে, যে কোন দুইটি দেওয়া থাকিলেই, তৃতীয়টিকে এই সূত্র হইতে নির্ণয় করা যায়।

উপরিউক্ত সূত্র হইতে, স্পষ্টতঃ, নিম্নলিখিত সম্বন্ধ দুইটি পাওয়া যায় ঃ

সময়ের পরিমাণ = দূরত্ব ÷ গতিবেগ। ... (b)

এবং **গতিবেগ = দূরত্ব ÷ সময়ের পরিমাণ।** ... (c)

70. নিম্নে কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা প্রক্রিয়া-প্রণালী ব্যাখ্যা করা হইতেছে।

উদাহরণ 1. একজন লোক ঘণ্টায় $4\frac{1}{2}$ মাইল বেগে চলিতে থাকিলে, 3 ঘণ্টায় কত মাইল যাইবে ?

এস্থলে, গতিবেগ $= 4\frac{1}{2}$ মাইল প্রতি ঘণ্টায়

এবং প্রদত্ত সময় = 3 ঘণ্টা।

$\therefore$ নির্ণেয় অতিক্রান্ত পথ $= 3 \times 4\frac{1}{2}$ মাইল

$= 3 \times \frac{9}{2}$ মাইল ;

$= \frac{27}{2}$ মাইল ;

$= 13\frac{1}{2}$ মাইল।

টীকা। প্রকৃতপক্ষে, ইহা 'ঐকিক নিয়ম'এর-ই রূপান্তর মাত্র।

কারণ, উপরিউক্ত উদাহরণে, 1 ঘণ্টায় যায় $4\frac{1}{2}$ মাইল।

অতএব, 3 ঘণ্টায় যায় $3 \times 4\frac{1}{2}$ মাইল।

$\therefore$ **অতিক্রান্ত পথ** $= 3 \times 4\frac{1}{2}$ মাইল $=$ **$13\frac{1}{2}$ মাইল।**

উদাহরণ 2. একজন লোক সকাল 7 টায় রওনা হইয়া সকাল 9 টা 30 মিনিটের সময়, 5 মাইল দূরবর্ত্তী গন্তব্যস্থানে গিয়া পৌঁছিল। তাহার গতিবেগ কত ছিল ?

গন্তব্যস্থানে পৌঁছিতে, তাহার সময় লাগিল

$= 9$ টা 30 মি. $- 7$ টা

$= 2$ ঘ. 30 মি.

$= 2$ ঘ. $+ \frac{30}{60}$ ঘ.

$= 2\frac{1}{2}$ ঘণ্টা।

সুতরাং, সে $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় 5 মাইল গিয়াছে ;

অর্থাৎ, 1 ঘণ্টায় $\frac{5}{2\frac{1}{2}}$ মাইল গিয়াছে।

$\therefore$ নির্ণেয় **গতিবেগ** $=$ ঘণ্টায় $\frac{5}{\frac{5}{2}}$ মাইল

$=$ ঘণ্টায় $5 \times \frac{2}{5}$ মাইল

$=$ **ঘণ্টায় 2 মাইল।**

উদাহরণ 3. কোন একজন লোক মোটর গাড়ীতে, কলিকাতা হইতে 60 মাইল দূরবর্ত্তী বর্দ্ধমান শহরে যাইবার জন্য রওনা হইল। মোটরের গতিবেগ যদি ঘণ্টায় 20 মাইল হয়, তাহা হইলে কতক্ষণ পরে সে বর্দ্ধমানে পৌঁছিবে ?

নিয়ম 69 এর (b)-চিহ্নিত সূত্র হইতে

নির্ণেয় সময় $=$ দূরত্ব $\div$ গতিবেগ (সময়ের একক)

$= \frac{60 \text{ মাইল}}{20 \text{ মাইল}}$ ঘণ্টা

$=$ **3 ঘণ্টা।**

ঐকিক নিয়মে : 20 মাইল যায় 1 ঘণ্টায় ;

1 মাইল যায় $\frac{1}{20}$ ঘণ্টায় ;

60 মাইল যায় $60 \times \frac{1}{20}$ ঘণ্টায় ;

অর্থাৎ, **3 ঘণ্টায়।**

উদাহরণ 4. একজন লোক সাইকেলে চড়িয়া প্রথম $\frac{1}{2}$ ঘণ্টা সময়, ঘণ্টায় 15 মাইল বেগে, এবং পরের 2 ঘণ্টা সময়, ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে চলিয়া গন্তব্য-স্থানে পৌঁছিল। সে মোট কত মাইল পথ ভ্রমণ করিল? গড়ে তাহার গতিবেগ কত?

প্রথম $\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় অতিক্রান্ত পথ $= \frac{1}{2} \times 15$ মাইল $= \frac{15}{2}$ মাইল।

পরের 2 ঘণ্টায় অতিক্রান্ত পথ $= 2 \times 10$ মাইল $= 20$ মাইল।

অতএব, তাহার মোট অতিক্রান্ত পথ

$= \frac{15}{2}$ মাইল $+ 20$ মাইল $= (7\frac{1}{2} + 20)$ মাইল

$=$ **$27\frac{1}{2}$ মাইল।**

আবার, এই $27\frac{1}{2}$ মাইল যাইতে তাহার মোট সময় লাগিল

$= \frac{1}{2}$ ঘণ্টা $+ 2$ ঘণ্টা

$= 2\frac{1}{2}$ ঘণ্টা।

তাহা হইলে, $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় গিয়াছে $27\frac{1}{2}$ মাইল ;

$\therefore$ 1 ঘণ্টায় গিয়াছে $\dfrac{27\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}$ মাইল

$= \frac{55}{2} \times \frac{2}{5}$ মাইল

$= 11$ মাইল।

$\therefore$ গড়ে তাহার গতিবেগ $=$ **ঘণ্টায় 11 মাইল।**

উদাহরণ 5. কলিকাতা হইতে মোটর-যোগে রওনা হইয়া কোন একজন লোক তাঁহার গন্তব্যস্থানের $\frac{1}{3}$ অংশ পথ, ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে এবং বাকী পথ ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে যাওয়ার পর দেখিতে পাইলেন যে, তাঁহার গন্তব্যস্থানে পৌঁছাইতে মোট 13 ঘণ্টা সময় লাগিয়াছে। কলিকাতা হইতে তাঁহার গন্তব্য-স্থানের দূরত্ব কত?

মনে কর, গন্তব্যস্থানের দূরত্ব $= x$ মাইল।

তাহা হইলে, $\frac{x}{3}$ মাইল পথ ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে গিয়াছেন,

এবং $\frac{2x}{3}$ মাইল পথ ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে গিয়াছেন।

এখন, 20 মাইল 1 ঘণ্টায় যাইলে, 1 মাইল যায় $\frac{1}{20}$ ঘণ্টায়।

$\therefore\quad \frac{x}{3}$ মাইল যায় $\frac{x}{3}\times\frac{1}{20}=\frac{x}{60}$ ঘণ্টায়।

আবার, 25 মাইল 1 ঘণ্টায় যাইলে,

1 মাইল যায় $\frac{1}{25}$ ঘণ্টায়।

$\therefore\quad \frac{2x}{3}$ মাইল যায় $\frac{2x}{3}\times\frac{1}{25}=\frac{2x}{75}$ ঘণ্টায়।

$\therefore$ সম্পূর্ণ পথ যাওয়ার সময় $=\left(\frac{x}{60}+\frac{2x}{75}\right)$ ঘণ্টা ;

কিন্তু, উক্ত সময় = 13 ঘণ্টা।

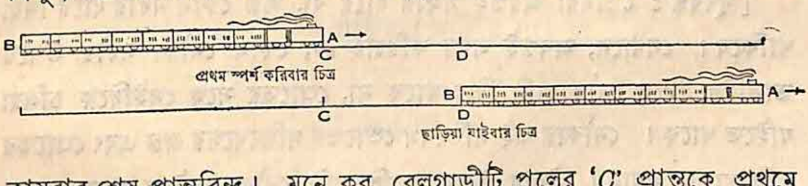
$\therefore\quad \frac{x}{60}+\frac{2x}{75}=13$; অথবা ; $\frac{5x+8x}{300}=13$;

অথবা, $\frac{13x}{300}=13$; সুতরাং, $x=13\div\frac{13}{300}=13\times\frac{300}{13}=300.$

$\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব = 300 মাইল।

উদাহরণ 6. 120 গজ লম্বা একখানা রেলগাড়ী ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে চলিয়া 18 সেকেণ্ডে একটি পুল পার হইল। পুলটির দৈর্ঘ্য কত ?

ধর, C ও D পুলটির দুই প্রান্তবিন্দু, এবং B ও A রেলগাড়ীটির দুই প্রান্ত-বিন্দু ; A ইঞ্জিনের দিকের প্রান্তবিন্দু এবং B রেলগাড়ীর সর্ব্বপিছনের



কামরার শেষ প্রান্তবিন্দু। মনে কর, রেলগাড়ীটি পুলের 'C' প্রান্তকে প্রথমে স্পর্শ করিয়া 'C' হইতে 'D' এর দিকে যাইতে লাগিল।

রেলগাড়ীর 'A' প্রান্ত যখন পুলের 'C' প্রান্তকে স্পর্শ করিবে [প্রথম চিত্র] সেই সময় হইতে রেলগাড়ীর 'B' প্রান্ত যখন পুলের 'D' প্রান্তকে ছাড়িয়া যাইবে [দ্বিতীয় চিত্র] সেই সময় পর্য্যন্ত, রেলগাড়ীটি পুলের সংস্পর্শে থাকিবে। ঐ সময়ের মধ্যে স্পষ্টতঃ, রেলগাড়ীর 'B' প্রান্ত, উহার প্রথম চিত্রের অবস্থান হইতে দ্বিতীয় চিত্রের অবস্থানে পৌঁছাইবে। এই দুই অবস্থানের দূরত্ব অবশ্যই রেলগাড়ীর দৈর্ঘ্য ও পুলের দৈর্ঘ্যের সমষ্টির সমান।

অতএব, রেলগাড়ীর 'B' প্রান্ত, ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে চলিয়া 18 সেকেণ্ডে BD পরিমিত দূরত্ব অতিক্রম করিবে।

এখন, রেলগাড়ীটি 1 ঘণ্টায় যায় 20 মাইল, বা, 20×1760 গজ।

$\therefore$ 1 মিনিটে যায় $\frac{20 \times 1760}{60}$ গজ;

অথবা, 1 সেকেণ্ডে যায় $\frac{20 \times 1760}{60 \times 60}$ গজ;

$\therefore$ 18 সেকেণ্ডে যায় $\frac{\cancel{20} \times 176\cancel{0} \times \cancel{18}}{\cancel{60} \times \cancel{60}}$ গজ, বা, 176 গজ।

সুতরাং, BD এর দূরত্ব $= 176$ গজ।

অথবা, রেলগাড়ীর দৈর্ঘ্য + পুলের দৈর্ঘ্য = 176 গজ।

$\therefore$ পুলের দৈর্ঘ্য = 176 গজ − রেলগাড়ীর দৈর্ঘ্য
= 176 গজ − 120 গজ
= **56 গজ।**

উদাহরণ 7. একখানি নৌকা স্রোতের অনুকূলে 3 ঘণ্টায় 21 মাইল যায়, এবং স্রোতের প্রতিকূলে (অর্থাৎ, স্রোতের বিপরীত দিকে) ঐ পথ যাইতে উহার 7 ঘণ্টা লাগে। নৌকার নিজস্ব গতিবেগ ও স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর।

[মুখবন্ধ: তোমরা অবশ্যই গঙ্গার ধারে বা, অন্য কোন নদীর ধারে গিয়া থাকিবে। সেখানে, অবশ্যই লক্ষ্য করিয়াছ যে, কোন নৌকা নদীর উপরে ভাসাইয়া দিলে নৌকাখানি স্থির থাকে না, স্রোতের সঙ্গে সেইদিকে চলিয়া যাইতে থাকে। নৌকার এই গতিবেগ স্রোতের গতিবেগের জন্য এবং স্রোতের গতিবেগের সমান। ইহার উপর, মাঝি যদি নৌকা বাইতে থাকে, তাহা হইলে, বাওয়ার জন্য নৌকার আর একটি নিজস্ব গতিবেগ হয় এবং স্রোতের অনুকূলে যাইতে থাকিলে, নৌকাখানি, বাওয়ার গতিবেগ (অর্থাৎ নিজস্ব গতিবেগ) ও স্রোতের গতিবেগ, এই দুই গতিবেগের সমষ্টির সহিত চলিতে থাকে। আবার, নৌকাখানিকে স্রোতের প্রতিকূলে চালিত করিতে হইলে, বাওয়ার গতিবেগ স্রোতের গতিবেগ হইতে বেশী হওয়া আবশ্যক। এবং নৌকাখানি, প্রকৃতপক্ষে, 'বাওয়ার গতিবেগ − স্রোতের গতিবেগ' এর সহিত স্রোতের প্রতিকূলে চলিতে থাকিবে।]

বর্ত্তমান ক্ষেত্রে,

স্রোতের অনুকূলে, নৌকার গতিবেগ = 3 ঘণ্টায় 21 মাইল

= 1 ঘণ্টায় 7 মাইল।

অথবা, নৌকার নিজস্ব গতিবেগ + স্রোতের গতিবেগ

= 7 মাইল (ঘণ্টায়) ··· (a)

আবার, স্রোতের প্রতিকূলে, নৌকার গতিবেগ

= 7 ঘণ্টায় 21 মাইল

= 1 ঘণ্টায় 3 মাইল।

অথবা, নৌকার নিজস্ব গতিবেগ − স্রোতের গতিবেগ

= 3 মাইল (ঘণ্টায়)। ··· (b)

∴ (a) ও (b) হইতে,

নৌকার নিজস্ব গতিবেগ = $\frac{1}{2}$ × (7 মাইল + 3 মাইল) (ঘণ্টায়)

= $\frac{1}{2}$ × 10 মাইল (ঘণ্টায়)

= 5 মাইল (ঘণ্টায়) ;

এবং স্রোতের গতিবেগ = $\frac{1}{2}$ × (7 মাইল − 3 মাইল) (ঘণ্টায়)

= $\frac{1}{2}$ × 4 মাইল (ঘণ্টায়)

= 2 মাইল (ঘণ্টায়)।

প্রশ্নমালা 24

মানসাঙ্ক

মুখে মুখে বল :

1. ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে হাঁটিতে থাকিলে, (i) 2 ঘণ্টায়, (ii) $2\frac{1}{4}$ ঘণ্টায়, (iii) $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় কত পথ হাঁটিতে পারিবে ?

2. ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে চলিতে থাকিলে, (i) 10 মাইল পথ যাইতে, (ii) 15 মাইল পথ যাইতে, (iii) $12\frac{1}{2}$ মাইল পথ যাইতে, কত সময় লাগিবে ?

3. নিম্নলিখিত প্রত্যেক ক্ষেত্রে, ঘণ্টায় গতিবেগ কত বল :

(i) 3 ঘণ্টায় 27 মাইল যাইলে। (ii) $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় 9 মাইল যাইলে।

(iii) 45 মিনিটে 9 মাইল যাইলে। (iv) 30 মিনিটে $4\frac{1}{2}$ মাইল যাইলে।

(v) 15 মিনিটে 4 মাইল যাইলে।

4. গঙ্গার স্রোতের বেগ ঘণ্টায় 3 মাইল ; একখানা নৌকা স্রোতবিহীন জলে ঘণ্টায় 7 মাইল বেগে চলিতে পারে।

(i) উহা গঙ্গার স্রোতের অনুকূলে কত বেগে চলিবে ?

(ii) স্রোতের প্রতিকূলে কত বেগে চলিবে ?

সাধারণ নিয়মানুসারে ফল নির্ণয় কর ঃ

1. এক ব্যক্তির বর্দ্ধমান হইতে ট্রেনযোগে কলিকাতা আসিতে 3 ঘণ্টা লাগিল। কলিকাতা হইতে বর্দ্ধমানের দূরত্ব 60 মাইল হইলে, ট্রেনের গতিবেগ কত ?

2. কলিকাতা হইতে ডায়মণ্ডহারবারের দূরত্ব 36 মাইল ; একজন লোকের কলিকাতা হইতে ট্রেনযোগে ডায়মণ্ডহারবার যাইতে 2 ঘণ্টা 30 মিনিট সময় লাগিল। ট্রেনের গতিবেগ নির্ণয় কর।

3. কোন লোক সাইকেল-যোগে ঘণ্টায় 12 মাইল বেগে 1 ঘ. 30 মি. এবং ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে 2 ঘ. 30 মি. চলিয়া গন্তব্যস্থানে পৌঁছিল। রওনা হওয়ার স্থান হইতে গন্তব্যস্থানের দূরত্ব কত ?

4. একখানা মোটর গাড়ী ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে 2 ঘণ্টা চলার পর ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে, $3\frac{1}{2}$ ঘণ্টা চলিয়া গন্তব্যস্থলে পৌঁছিল। রওনা হওয়ার স্থান হইতে গন্তব্যস্থানের দূরত্ব কত ?

5. কোন ব্যক্তি 6 মিনিটে 528 গজ যায়। ঘণ্টায় কত মাইল বেগে সে চলে ?

6. কোন গাড়ী 9 মিনিটে 3960 গজ যায়। উহা ঘণ্টায় কত মাইল বেগে চলে ?

7. কোন মোটর সাইকেল-আরোহী প্রতি সেকেণ্ডে 22 গজ করিয়া যায়। ঘণ্টায় তাহার গতিবেগ কত ?

8. একখানা ট্রেন প্রতি 3 সেকেণ্ডে 132 গজ করিয়া যায়। ঘণ্টায় উহার গতিবেগ কত ?

9. এক ব্যক্তির 6 ঘণ্টায় 80 মাইল পথ যাইতে হইবে। প্রথম অর্দ্ধেক ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে যাইয়া থাকিলে, শেষের অর্দ্ধেক তাহার কত মাইল বেগে যাইতে হইবে ?

10. কোন ট্রেনের 7 ঘণ্টায় 196 মাইল যাইতে হইবে। প্রথমার্দ্ধ পথ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে চলিলে, শেষের অর্দ্ধপথ কত বেগে চলিতে হইবে ?

11. ঘণ্টায় 36 মাইল বেগে চলিলে একটি ট্রেন উহার গন্তব্যস্থানে ঠিক সময় পৌঁছিতে পারে। ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে চলিলে, উহা নির্দ্দিষ্ট সময় হইতে 30 মিনিট পরে পৌঁছায়। রওনা হওয়ার স্থান হইতে গন্তব্যস্থানের দূরত্ব কত ?

12. ঘণ্টায় 42 মাইল বেগে চলিলে একটি ট্রেন ঠিক সময় উহার গন্তব্যস্থলে পৌঁছিতে পারে। ঘণ্টায় 40 মাইল বেগে চলিলে, গন্তব্যস্থলে পৌঁছিতে উহার 15 মিনিট বিলম্ব হয়। রওনা হওয়ার স্থান হইতে গন্তব্যস্থলের দূরত্ব কত ?

13. কলিকাতা হইতে ডায়মণ্ডহারবারের দূরত্ব 36 মাইল ; কোন লোক কলিকাতা হইতে ঘণ্টায় 18 মাইল গতিতে ডায়মণ্ডহারবারে যাইয়া, তথায় 1 ঘণ্টা অপেক্ষা করিবার পর, কলিকাতাভিমুখী অন্য একখানা ট্রেনে ঘণ্টায় 24 মাইল গতিতে কলিকাতায় আসিয়া পৌঁছিল। তাহার রওনা হওয়ার সময় হইতে ফিরিয়া আসার সময় পর্য্যন্ত মোট কত সময় অতিবাহিত হইল ?

14. কলিকাতা হইতে 324 মাইল দূরবর্ত্তী কোন স্থানে যাইতে একখানা মোটর গাড়ীর, প্রথম $\frac{1}{3}$ অংশ পথ ঘণ্টায় 36 মাইল বেগে চলার পর, ইঞ্জিন খারাপ হইল ; এবং উহা সারাইতে 1 ঘণ্টা সময় লাগিল। তাহার পর বাকী পথ ঘণ্টায় 20 যাইল বেগে চলিয়া গন্তব্যস্থানে পৌঁছিল। রওনা হওয়ার সময় হইতে গন্তব্যস্থানে পৌঁছিবার সময় পর্য্যন্ত কত সময় অতিবাহিত হইল ?

15. ঘণ্টায় 12 মাইল গতিবিশিষ্ট কোন সাইকেল-আরোহীর একটি পুল পার হইতে 5 সেকেণ্ড সময় লাগিল। পুলটির দৈর্ঘ্য কত ?

16. ঘণ্টায় 15 মাইল গতিবিশিষ্ট কোন সাইকেল-আরোহীর 110 গজ দীর্ঘ একটি পুল পার হইতে কত সময় লাগিবে ?

17. কোন মাঝি শান্ত জলে ঘণ্টায় 4 মাইল গতিতে নৌকা বাহিতে পারে। স্রোতের অনুকূলে বাহিলে যদি নৌকার গতিবেগ ঘণ্টায় 6 মাইল হয়, তাহা হইলে, স্রোতের প্রতিকূলে উহার গতিবেগ কত ?

18. কোন মাঝি শান্ত জলে ঘণ্টায় 5 মাইল গতিতে নৌকা বাহিতে পারে। স্রোতের প্রতিকূলে যদি নৌকার গতিবেগ ঘণ্টায় 3 মাইল হয়, তাহা হইলে স্রোতের অনুকূলে বাহিলে, উহার গতিবেগ কত হইবে ?

19. কোন মাঝি তাহার নৌকা স্রোতের অনুকূলে ঘণ্টায় 9 মাইল বেগে চালাইতে পারে ; কিন্তু স্রোতের প্রতিকূলে পারে মাত্র ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে। মাঝি স্রোতবিহীন জলে কত বেগে বাহিতে পারে ? স্রোতের বেগই বা কত ?

20. স্রোতের অনুকূলে একখানা নৌকার গতিবেগ ঘণ্টায় $7\frac{1}{2}$ মাইল এবং স্রোতের প্রতিকূলে উহার গতিবেগ ঘণ্টায় $2\frac{1}{2}$ মাইল। শান্ত জলে নৌকার গতিবেগ কত ? স্রোতের বেগই বা কত ?

উত্তরমালা

সপ্তম শ্রেণী

প্রশ্নমালা 1

(বিবিধ প্রশ্ন)

I

1. $\frac{1}{6}$.
2. 85˙1.
3. 9˙1625.
4. $41\frac{41}{2000}$.
5. 17˙984375 পা.।
6. 729.
7. 170.
8. 564 টা. 1 আনা।
9. 10 টাকা।
10. 4 টা. 2 আ. 8 পাই।

II

1. 1.
2. ˙16.
3. ˙46666...
4. $\frac{19}{2500}$.
5. 1˙828125.
6. 14 গজ 1 ফু. 6 ই.।
7. 288.
8. 2186 টা. 10 আ. 8 পাই।
9. 18 পা. 18 শি. 3 পে.।
10. 115 টা. 12 আনা।

III

1. $\frac{5}{11}$.
2. ˙152.
3. $\frac{3773}{4000}$.
4. ˙625.
5. 1˙430635....
6. 620 ব. গজ 1 ব. ফু. 72 ব. ই.।
7. 3.
8. 733 টা. 12 আ. $10\frac{1}{3}$ পাই।
9. 5 টা. 13 আ. 9 পাই।
10. 30 টা. 7 আ. 6 পাই।

IV

1. 16000 টাকা।
2. 3 টা. 14 আ. 11˙64 পাই।
3. $2\frac{1}{8}$.
4. ˙873.
5. ˙444.
6. 16 ফুট।
7. 3.
8. 2578 পা. 12 শি. $7\frac{1}{2}$ পে.।
9. 24 জন।
10. 3 টা. 4 আনা।

V

1. 1.
2. $6\frac{7126}{8625}$.
3. 1˙45.
4. $\frac{18639}{62500}$.
5. 2˙3974125.
6. 1023 টা. 9 আ. $7\frac{1}{5}$ পাই।
7. 125.
8. 672 টা. 13 আ. $7\frac{1}{2}$ পাই।
9. 125 টাকা।
10. 129 টাকা লাভ।

প্রশ্নমালা 2

1. $\frac{7}{11}$. 2. $\frac{61}{640}$. 3. $1\frac{31}{86}$. 4. $\frac{31}{37}$.
5. $\frac{44}{85}$. 6. 4. 7. $\frac{3}{4}$. 8. $\frac{41}{94}$.
9. $\frac{14}{27}$. 10. $1\frac{421}{972}$. 11. $\frac{19}{43}$. 12. 9.
13. $1\frac{2}{5}$. 14. $\frac{41}{99}$. 15. $\frac{33}{56}$. 16. $1\frac{4}{7}$.
17. $2\frac{58}{69}$. 18. $\frac{1}{1+}\,\frac{1}{3}$; $\frac{1}{2+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{4}$;
$\frac{1}{2+}\,\frac{1}{2+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{2}$;
$\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{2+}\,\frac{1}{2+}\,\frac{1}{2}$; $4+\frac{1}{7+}\,\frac{1}{1+}\,\frac{1}{2}$.
19. (*a*) $\frac{11}{19}$; (*b*) $1\frac{2}{3}$. 20. $\frac{15}{68}$. 21. 4. 22. $\frac{2}{3}$. 23. 9.
24. 1.

প্রশ্নমালা 3

মানসাঙ্ক

1. গ. সা. গু. $=\frac{1}{6}$, ল. সা. গু. $=1$
2. গ. সা. গু. $=\frac{1}{4}$, ল. সা. গু. $=\frac{1}{2}$
3. গ. সা. গু. $=\frac{1}{18}$, ল. সা. গু. $=\frac{1}{3}$
4. গ. সা. গু. $=\frac{2}{9}$, ল সা. গু. $=2\frac{2}{3}$
5. গ. সা. গু. $=\frac{3}{25}$, ল. সা. গু. $=1\frac{1}{5}$
6. গ. সা. গু. $=\frac{5}{8}$, ল. সা. গু. $=3\frac{3}{4}$
7. গ. সা. গু. $=\frac{7}{32}$, ল. সা. গু. $=2\frac{5}{8}$

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. গ. সা. গু. $=\frac{1}{150}$, ল. সা. গু. $=7\frac{1}{5}$
2. গ. সা. গু. $=\frac{1}{48}$, ল. সা. গু. $=2\frac{1}{2}$
3. গ. সা. গু. $=\frac{1}{42}$, ল. সা. গু. $=3$
4. গ. সা. গু. $=\frac{1}{104}$, ল. সা. গু. $=58\frac{1}{2}$
5. গ. সা. গু. $=\frac{1}{110}$, ল. সা. গু. $=54$
6. গ. সা. গু. $=\frac{1}{132}$, ল. সা. গু. $=192\frac{9}{11}$
7. গ. সা. গু. $=\frac{1}{390}$, ল. সা. গু. $=314144\frac{8}{13}$
8. গ. সা. গু. $=\frac{1}{5800}$, ল. সা. গু. $=43470$

9. $\frac{5}{6}$. 10. $17855\frac{1}{2}$. 11. $2\frac{23}{156}$. 12. 178 গজ 2 ফুট 3 ইঞ্চি।
13. 1 মি. 45 সে.। 14. 9 ইঞ্চি। 15. $268\frac{4}{7}$. 16. 1 টা. 4 আনা।
17. 40 গজ।

প্রশ্নমালা 4

1. গ. সা. গু. = ·3 ল. সা. গু. = 16·8	**2.** গ. সা. গু. = ·4 ল. সা. গু. = 39·6	**3.** গ. সা. গু. = ·5 ল. সা. গু. = 31·5
4. গ. সা. গু. = ·7 ল. সা. গু. = 50·4	**5.** গ. সা. গু. = ·8 ল. সা. গু. = 72	**6.** গ. সা. গু. = ·18 ল. সা. গু. = 59·4
7. গ. সা. গু. = ·11 ল. সা. গু. = 96·8	**8.** গ. সা. গু. = ·36 ল. সা. গু. = 21·6	**9.** গ. সা. গু. = ·16 ল. সা. গু. = 50·4
10. গ. সা. গু. = ·12 ল. সা. গু. = 52·8	**11.** গ. সা. গু. = ·01 ল. সা. গু. = 8608·6	**12.** গ. সা. গু. = ·06 ল. সা. গু. = 18·9
13. গ. সা. গু. = ·03 ল. সা. গু. = 9·9	**14.** গ. সা. গু. = ·09 ল. সা. গু. = 113·4	**15.** গ. সা. গু. = ·04 ল. সা. গু. = 20·8
16. গ. সা. গু. = ·01 ল. সা. গু. = 15·75	**17.** গ. সা. গু. = ·05 ল. সা. গু. = 16·8	**18.** গ. সা. গু. = ·07 ল. সা. গু. = 178·5
19. গ. সা. গু. = ·15 ল. সা. গু. = 3780	**20.** গ. সা. গু. = ·004 ল. সা. গু. = 92·4	**21.** গ. সা. গু. = ·018 ল. সা. গু. = 34·02
22. গ. সা. গু. = ·059 ল. সা. গু. = 417·779	**23.** গ. সা. গু. = ·391 ল. সা. গু. = 691·679	
24. গ. সা. গু. = ·0091 ল. সা. গু. = 240·9407	**25.** গ. সা. গু. = ·0185 ল. সা. গু. = 50·2645	

প্রশ্নমালা 5

1. 1·143. **2.** 2·6153846. **3.** ·357143. **4.** ·72727273.
5. 12·77777778. **6.** ·0946. **7.** 2·64615. **8.** 17·143.
9. ·3719. **10.** ·06364.

প্রশ্নমালা 6

1. $2\frac{2}{5}$. **2.** $5\frac{9}{11}$. **3.** $44\frac{1}{8}$. **4.** $633\frac{1}{3}$.
5. 2·202642. **6.** 2·5. **7.** $1{\cdot}5125\dot{3}$. **8.** ·0075.
9. $2\frac{89}{168}$. **10.** 9·45. **11.** 3. **12.** 125.
13. $1\frac{89}{3080}$. **14.** $\cdot 21\dot{6}$.

প্রশ্নমালা 7

1. 100. **2.** 60000. **3.** 2 এর স্থানীয় মান = 20 ; 9 এর, 9 ; 3 দশাংশের, $\frac{3}{10}$; 6 শতাংশের, $\frac{6}{100}$; 1 সহস্রাংশের, $\frac{1}{1000}$; 5 অযুতাংশের, $\frac{5}{10000}$.
4. ·085 অংশ। **5.** ·226 অংশ। **6.** 158 টা. 2 আনা।
7. 3·78 ফুট। **8.** 276 ; বাকী রহিল ·12 ইঞ্চি। **9.** 56.
10. 1·500375. **11.** 2076 টা. 14 আ. $9\frac{3}{13}$ পাই।
12. 13·8185 ; 11·1815. **13.** 105000. **14.** 280.
15. 9·454. **16.** ·0013. **17.** ·000125.
18. 1 ঘ. 12 মি.। **19.** 2 মি. 6 সে.। **20.** 30000 টাকা।
21. 15 টা. 10 আ.। **22.** 19840 টাকা।
23. স্ত্রী 800 টা. ; কন্যা 500 টা. ; ভৃত্য 80 টা. ; দানে 620 টা.।
24. 629. **25.** 5 মণ।

প্রশ্নমালা 8

মানসাঙ্ক

1. (i) সসীম ; (ii) সসীম ; (iii) সসীম ; (iv) অসীম ; (v) অসীম ; (vi) সসীম ; (vii) অসীম ; (viii) অসীম ; (ix) অসীম ; (x) অসীম ; (xi) সসীম ; (xii) সসীম ; (xiii) সসীম।
2. (i) $\cdot\dot{1}$; (ii) $\cdot\dot{2}$; (iii) $3\cdot\dot{5}$; (iv) $\cdot\dot{7}$; (v) $10\cdot\dot{8}$; (vi) $\cdot\dot{1}\dot{3}$; (vii) $3\cdot\dot{0}\dot{5}$; (viii) $5\cdot1\dot{2}$; (ix) $6\cdot0\dot{4}$; (x) $7\cdot\dot{5}\dot{1}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. অসীম। **2.** সসীম। **3.** অসীম। **4.** অসীম। **5.** অসীম।
6. অসীম। **7.** অসীম। **8.** অসীম। **9.** অসীম। **10.** অসীম।
11. অসীম। **12.** সসীম। **13.** অসীম। **14.** অসীম। **15.** অসীম।
16. অসীম। **17.** $\cdot\dot{2}$. **18.** $\cdot1\dot{6}$. **19.** $\cdot\dot{5}$. **20.** $\cdot\dot{6}$.
21. $1\cdot\dot{1}\dot{8}$. **22.** $\cdot\dot{1}4\dot{8}$. **23.** $1\cdot1\dot{6}$. **24.** $\cdot\dot{1}3\dot{5}$. **25.** $\cdot\dot{1}951\dot{2}$.
26. $\cdot\dot{5}3846\dot{1}$. **27.** $1\cdot8\dot{3}$. **28.** $3\cdot\dot{2}3076\dot{9}$. **29.** $3\cdot\dot{7}8000\dot{3}$.
30. $5\cdot\dot{2}87\dot{1}$. **31.** $4\cdot2\dot{2}\dot{7}$. **32.** $\cdot\dot{0}13\dot{2}$. **33.** $3\cdot\dot{2}0634\dot{9}$.
34. $\cdot499\dot{0}774\dot{9}$. **35.** $9\cdot0\dot{7}1428\dot{5}$. **36.** $1\cdot74\dot{9}1358024\dot{6}$.

37. $\cdot 057\dot{6}\dot{3}$. **38.** $2\cdot\dot{1}4285\dot{7}$. **39.** $\cdot 0\dot{1}\dot{5}$.
40. $\cdot 0\dot{0}01\dot{5}$. **41.** $\cdot 0\dot{0}001\dot{5}$. **42.** $190\cdot\dot{9}\dot{0}$.
43. $2\cdot\dot{2}\dot{7}$. **44.** $\cdot 9\dot{9}\dot{0}$. **45.** $6\cdot\dot{0}7692\dot{3}$.
46. $13\cdot\dot{5}3846\dot{1}$. **47.** $642\cdot\dot{8}5714\dot{2}$.
48. (i) $4\cdot 8\dot{2}22222\dot{2}$; $3\cdot 8\dot{3}8383\dot{8}$; $1\cdot 0\dot{2}5025\dot{0}$.
(ii) $\cdot 0\dot{3}5353\dot{5}$; $\cdot\dot{1}2312\dot{3}1$; $1\cdot 0\dot{3}5035\dot{0}$.
(iii) $5\cdot 72\dot{3}434343434\dot{3}4$; $57\cdot 23\dot{4}2342342342\dot{3}$; $5\cdot 72\dot{3}4723472347\dot{2}$.
(iv) $3\cdot 25\dot{3}2532532532\dot{5}$; $1\cdot 45\dot{7}7777777777\dot{7}$; $2\cdot 30\dot{1}4301430143\dot{0}$.
(v) $\cdot 974\dot{2}3232323232\dot{3}$; $\cdot 857\dot{5}3753753753\dot{7}$; $\cdot 763\dot{4}2634263426\dot{3}$; $\cdot 012\dot{3}4123412341\dot{2}$.

প্রশ্নমালা 9

মানসাঙ্ক

1. $\frac{1}{9}$. **2.** $\frac{2}{9}$. **3.** $\frac{1}{3}$. **4.** $\frac{4}{9}$. **5.** $\frac{2}{3}$. **6.** $\frac{1}{9}$. **7.** $\frac{1}{9}$. **8.** $\frac{1}{6}$. **9.** $\frac{1}{9}$.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. $\frac{2}{11}$. **2.** $\frac{2}{33}$. **3.** $\frac{5}{33}$. **4.** $\frac{10}{13}$. **5.** $\frac{41}{90}$. **6.** $2\frac{2}{111}$.
7. $\frac{25}{66}$. **8.** $\frac{4}{111}$. **9.** $\frac{13}{55}$. **10.** $\frac{163}{19800}$. **11.** $2\frac{7}{15}$.
12. $5\frac{1}{6}$. **13.** $3\frac{13}{999}$. **14.** $\frac{2}{275}$. **15.** $3\frac{5}{7}$. **16.** $31\frac{1}{100}$. **17.** $2\frac{23}{66}$.
18. $\frac{1}{70}$. **19.** $2\frac{13}{21}$. **20.** $\frac{331}{4995}$. **21.** $15\frac{401}{4995}$. **22.** $\frac{1}{88}$.
23. $3\frac{61}{270}$. **24.** $6\frac{1}{15}$. **25.** $\frac{1}{148}$. **26.** $\frac{73}{3000}$. **27.** $\frac{67}{3996}$.
28. $\frac{757}{3330}$. **29.** $\frac{77}{180}$. **30.** $\frac{1}{175}$. **31.** $3\frac{7}{9990}$. **32.** $\frac{17}{444}$.
33. $2\frac{101}{1110}$. **34.** $7\frac{2}{11}$. **35.** $4\frac{62}{2775}$. **36.** $2\frac{283}{37000}$.
37. $1\frac{13}{180}$. **38.** $13\frac{149}{1110}$. **39.** $4\frac{1039}{1850}$. **40.** $4\frac{43}{4995}$.
41. $18\frac{857}{16665}$. **42.** $3\frac{69571}{111100}$. **43.** $20\frac{1019}{2220}$. **44.** $1\frac{87}{1665}$.
45. $4\frac{12152}{49995}$. **46.** $13\frac{49}{52}$. **47.** $7\frac{4}{13}$. **50.** $3\cdot 68$.
51. $2\cdot 461$. **52.** $4\cdot 0$. **53.** $5\cdot 0$. **54.** $6\cdot 0$.

প্রশ্নমালা 10

মানসাঙ্ক

1. (i) $\cdot 75$ টা. ; (ii) $\cdot\dot{6}$ টা. ; (iii) $\cdot 25$ টা. ; (iv) $\cdot\dot{3}$ টা. ;
(v) $\cdot 1875$ টা. ; (vi) $\cdot 2$ টা. ; (vii) $\cdot 1\dot{6}$ টা. ; (viii) $\cdot 125$ টা. ;
(ix) $\cdot\dot{1}$ টা. ; (x) $\cdot 1$ টা. ; (xi) $\cdot 08\dot{3}$ টা. ; (xii) $\cdot 0625$ টা. ।

2. (i) 1 টা. 12 আ. ; (ii) 2 টা. 8 আ. ; (iii) 10 আ. 8 পা. ; (iv) 5 আ. 4 পা. ; (v) 4 আ. ; (vi) 3 আ. $2\frac{2}{5}$ পা. ; (vii) 2 আ. ; (viii) 1 আ. $9\frac{1}{3}$ পা. ; (ix) 1 আ. $7\frac{1}{5}$ পা. ; (x) 1 আ. 4 পা. ; (xi) 1 আ. ।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 7·3125 টা. । 2. ·1875 টা. । 3. 3·265625 টা. । 4. 6·5625 টা. ।
5. $11{\cdot}8463541\dot{6}$ টা. । 6. 17·15625 টা. । 7. 15·29296875 টা. ।
8. 14·578125 টা. । 9. 3·92578125 টা. । 10. 22·90625 টা. ।
11. 6·6796875 টা. । 12. $40{\cdot}8541\dot{6}$ টা. । 13. ·281 টা. ।
14. ·688 টা. । 15. ·174 টা. । 16. ·922 টা. ।
17. ·477 টা. । 18. 3·417 টা. । 19. ·801 টা. ।
20. 8·65 পা. । 21. ·365 পা. । 22. ·25 পা. । 23. ·3 পা. ।
24. 7·732 পা. । 25. ·681 পা. । 26. ·022 পা. । 27. 16·228 পা. ।
28. 2·098 পা. । 29. 2·320 পা. । 30. 35·797 পা. । 31. 18·644 পা. ।
32. 4·753 পা. । 33. 7·453 পা. । 34. 3·778 পা. । 35. 4·952 পা. ।
36. 7·342 পা. । 37. 5·47 ফ্রা. । 38. 7·38 ফ্রা. । 39. 11·983 ফ্রা. ।
40. 23·8735 ফ্রা. । 41. 100·95 ড. । 42. 33·17 ড. । 43. 35·79 ড. ।
44. 37·8925 ড. । 45. 2 টা. 6 আ. 7 পা. । 46. 2 আ. 2 পা. ।
47. 3 আ. । 48. 10 পা. । 49. 1 টা. 7 আ. 11 পা. ।
50. 15 আ. । 51. 6 টা. 10 আ. 6 পা. ।
52. 12 টা. 12 আ. 11 পা. । 53. 2 পা. 11 শি. 5 পে. 1 ফা. ।
54. 4 শি. 8 পে. 2 ফা. । 55. 3 পা.. 9 শি. ।
56. 2 পা. 17 শি. 8 পে. । 57. 5 পা. 7 শি. 3 পে. 1 ফা. ।
58. 16 শি. 6 পে. 1 ফা. । 59. 4 পা. 9 শি. 5 পে. 2 ফা. ।
60. 11 পা. 18 শি. 2 পে. 1 ফা. । 61. 4 ক্লো. 8 সে. $5\frac{7}{10}$ মি. ।
62. 6 ক্লো. 7 সে. 3 মি. । 63. 18 পা. 9 ক্লো. 3 সে. 7 মি. ।
64. 7 ক্লো. 7 সে. 4 মি. । 65. 9 পা. 9 ক্লো. 6 সে. $6\frac{17}{20}$ মি. ।
66. 1 ক্লো. 2 সে. $3\frac{2}{5}$ মি. । 67. 5 ডে. $9\frac{17}{25}$ সে. ।
68. 7 ডে. $8\frac{2}{5}$ সে. । 69. 29 ফ্রা. $4\frac{4}{5}$ সে. । 70. 8 ডে. $8\frac{1}{2}$ সে. ।
71. 10 ফ্রা. $7\frac{199}{250}$ সে. । 72. 2 ডে. $3\frac{9}{20}$ সে. । 73. 6 ডা. $\frac{39}{50}$ সে. ।
74. 8 ডা. $9\frac{1}{2}$ সে. । 75. 30 ড. 1 ডা. $5\frac{9}{10}$ সে. 76. 9 ডা. $9\frac{3}{5}$ সে. ।
77. 21 ড. 1 ডা. $7\frac{807}{1000}$ সে. । 78. 4. ডা. $3\frac{13}{20}$ সে. । 79. $\cdot 005208\dot{3}$.
80. ·817 [তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান] । 81. $\cdot 1\dot{5}\dot{4}$. 82. ·375.
83. 001. 84. ·0203125. 85. 2·175 টা. ; 2 টা. 2 আ. 10 পা. ।

প্রশ্নমালা 11

1. (*a*) $\cdot 0032670\dot{4}\dot{5}$; (*b*) ·0084122 (7-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান) ;
(*c*) ·0318024 (7-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*d*) 7·0065814 (7-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*e*) 1·0075442 (7-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ; (*f*) $3\cdot 000173\dot{6}\dot{1}$.

2. (*a*) 330 গজ ; (*b*) 550 গজ ; (*c*) 2 মাইল 770 গজ ;
(*d*) 4 মাইল 990 গজ ; (*e*) 5 মাইল 1292 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি ;
(*f*) 5 মাইল 1457 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি ।

3. (*a*) 3·34843 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*b*) 5·38593 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*c*) 25·86718 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*d*) 11·48593 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*e*) 1·42968 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*f*) 21·52187 মণ (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ।

4. (*a*) 2 ম. 5 সে. ; (*b*) 5 ম. 15 সে. ; (*c*) 12 ম. 2 সে. 8 ছ. ;
(*d*) 14 ম. 22 সে. 8 ছ. ; (*e*) 5 ম. 38 সে. 12 ছ. ; (*f*) 12 ম. 39 সে. 6 ছ. ।

5. (*a*) $3\cdot 2208\dot{3}$ ঘ. ; (*b*) $5\cdot 2547\dot{2}$ ঘ. ;
(*c*) $25\cdot 5697\dot{2}$ ঘ. ; (*d*) $11\cdot 3186\dot{1}$ ঘ. ;
(*e*) $1\cdot 2841\dot{6}$ ঘ. ; (*f*) $21\cdot 003\dot{8}$ ঘ. ।

6. (*a*) 11 সেকেণ্ড্ ; (*b*) 1 মি. 19 সে. ; (*c*) 2 মি. 26 সে. ;
(*d*) 2 মি. 49 সে. ; (*e*) 6 ঘ. 39 মি. 23 সে. ;
(*f*) 3 ঘ. 12 মি. 11 সে. ।

7. (*a*) ·3875 বিঘা ; (*b*) ·690625 বিঘা ; (*c*) ·88125 বিঘা ;
(*d*) 3·5875 বিঘা ; (*e*) 12·984375 বিঘা । (*f*) 15·33125 বিঘা ।

8. (*a*) 3 কা. 12 ছ. ; (*b*) 14 কা. 8 ছ. ; (*c*) 17 কা. 10 ছ. ।

9. (*a*) ·45117 (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*b*) ·89895 (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*c*) ·3146875 ; (*d*) ·65108 (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ;
(*e*) ·21875 ; (*f*) ·10764 (5-দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ।

প্রশ্নমালা 12

মানসাঙ্ক

1. (i) 3 টা. 14 আ. ; (ii) 8 টা. 4 আ. 9 পা. ; (iii) 276 টা. 4 আ. ; (iv) 74 টা. 14 আ. ; (v) 173 টা. 8 আ. ; (vi) 12 টা. $7\frac{1}{2}$ পা. ; (vii) 346 টা. 14 আ. ; (viii) 178 টা. 12 আ. ; (ix) 3 আ. 9 পা. ; (x) 1 আ. $3\frac{3}{5}$ পা.।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 4858 টা. 2 আ. 8 পা.
2. 693 পা. 12 শি.
3. 7572 ম. 1 সে. 4 ছ.
4. 1730 পা. 15 শি.
5. 16893 পা. 17 শি. $6\frac{5}{32}$ পে.
6. 5615 টা. 9 আ. 3 পা.
7. 8977 টা. 8 আ.
8. 1054 গজ 6 ইঞ্চি
9. 173 পা. 8 শি.
10. 906 পা. 7 শি. 11 পে.
11. 85995 টা.
12. 3591 পা. 8 শি. $5\frac{1}{2}$ পে.
13. 9 টা. 8 আ. 3 পা.
14. 41 টা. 7 আ. $8\frac{109}{160}$ পা.
15. 12 টা. 13 আ.
16. 494 টা. 9 আ. $6\frac{15}{16}$ পা.
17. 1632 টা. 8 পা.
18. 44 টা. 8 পা.
19. 31 টা. 15 আ. 5 পা.
20. 39 টা. 3 আ. $\frac{1}{2}$ পা.
21. 104 টা. 6 আ. 10 পা.
22. 134 টা. 12 আ. 8 পা.
23. 12 পা. 15 শি. $11\frac{1}{4}$ পে.
24. 57 টা. 7 আ. $1\frac{1}{2}$ পা.
25. 44 টা. 11 আ. 10 পা.
26. 46 টা. 11 আ. $10\frac{43}{80}$ পা.
27. 45 টা.
28. 3 পা. 14 শি. $6\frac{1}{4}$ পে.
29. 345 পা. 7 শি. $3\frac{3}{4}$ পে.
30. 67 টা. 7 আ. 2 পা.
31. 192 পা. 15 শি. 10 পে.
32. 14650 টা. 3 আ. $6\frac{3}{4}$ পা.
33. 104 টা. 6 আ. 10 পা.
34. 44 টা. 12 আ.
35. 1232 টা. 7 আ. 2 পা.
36. 192 পা. 15 শি. 10 পে.
37. 57 পা. 8 শি.
38. 85 পা. 18 শি. $10\frac{1}{4}$ পে.
39. 47 টা. 11 আ. $11\frac{3}{80}$ পা.
40. 5310 টা. 2 আ.
41. 2 পা. 15 শি. $11\frac{1}{4}$ পে.
42. 21 পা. 11 শি. $2\frac{13}{64}$ পে.
43. 78 টা. 2 আ. $5\frac{1}{4}$ পা.
44. 150 পা. 17 শি. $6\frac{375}{448}$ পে.
45. 96 পা. 10 শি. 5 পে.
46. 80 টা. 8 আ. $8\frac{3}{8}$ পা.
47. 3 টা. 6 পা.
48. 180 টা. 6 আ. $10\frac{1}{8}$ পা.
49. 117 টা. 2 আ. 2 পা.
50. 84 পা. 9 শি. $4\frac{1}{2}$ পে.
51. 9105 টা. 1 আ. 6 পা.
52. 170 টা. 8 আ. 6 পা.

53. 217 টা. 10 আ. 8 পা.
54. 7413 টা. 5 আ. $11\frac{1}{2}$ পা.
55. 5215 টা. 11 আ. $2\frac{13}{16}$ পা.
56. 2949 টা. 11 আ. 1 পা.
57. 1758 টা. 1 আ. $8\frac{1}{4}$ পা.
58. 227 দি. 16 ঘ. 40 মি.
59. 5953 টা. 8 আ.
60. 285 টা. 7 আ. $1\frac{1}{2}$ পা.
61. 3955 টা. 3 আ. 11 পা.
62. 1897 টা. 15 আ. $6\frac{1}{5}$ পা.
63. 50 পা. 18 শি. $10\frac{1}{4}$ পে.
64. 68 পা. 15 শি. 9 পে.।

প্রশ্নমালা 13

1. দৈর্ঘ্য = 52 গজ ; প্রস্থ = 39 গজ। 2. 1320 গজ। 3. 20 ফু. 8 ই.
4. দৈর্ঘ্য = 14 ফু. 3 ই. ; প্রস্থ = 4 ফু. 9 ই.
5. প্রস্থ = 39 ফু. 6. 1120 টা. 7. 15 গ. 8. 80 ফু.
9. 84 গ. 10. দৈর্ঘ্য = 32 গ. ; প্রস্থ = 26 গ. 2 ফু.
11. 640 ব. ফু. ; 426 ফু. 8 ই. ; 160 টা. 12. 3 পা. 10 শি.
13. 3072 টা. 14. 21 টা. 10 আ. 15. 40 টাকা।
16. 10 ফু. 17. 10 ফু. 18. 12 ফু. 19. 242 ব. ফু.
20. উচ্চতা = 14 ফু. 6 ই.
21. দৈর্ঘ্য = 7 গজ ; প্রস্থ = 3 গ. 1 ফু. 6 ই. ; উচ্চতা = 10 ফু.
22. 16 একর।

প্রশ্নমালা 14

মানসাঙ্ক

1. (i) 8 ; (ii) 27 ; (iii) 64 ; (iv) 125 ; (v) 216 ; (vi) 343 ; (vii) 512 ; (viii) 729 ; (ix) 1331 ; (x) 1728.
2. 8টি। 3. 8 ; 64. 4. 24. 5. 1728.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 4 ঘ. গ. = 186624 ঘ. ই. ; 8 ঘ. গ. = 373248 ঘ. ই. ;
13 ঘ. গ. = 606528 ঘ. ই. ; 17 ঘ. গ. = 793152 ঘ. ই. ;
21 ঘ. গ. = 979776 ঘ. ই. ; 40 ঘ. গ. = 1866240 ঘ. ই.।
2. 29 ঘ. গ. 2 ঘ. ফু. 1431 ঘ. ই. ; 5 ঘ. গ. 7 ঘ. ফু. 1434 ঘ. ই.।
3. (*a*) 594 ঘ. ফু. ; (*b*) $301\frac{1}{24}$ ঘ. ফু. ; (*c*) 256 ঘ. ফু. ;
(*d*) $10\frac{1}{8}$ ঘ. ফু. ; (*e*) $6451\frac{23}{27}$ ঘ. ফু.।

4. $91\frac{1}{8}$ ঘ. ফু.। 5. $2\frac{3}{20}$ ফু.। 6. বই-এ কষা আছে।
7. 10 ফু.। 8. 140625 ঘ. ফু.। 9. 228.
10. 51 মি. 12 সে.। 11. 34 ঘ. ফু.। 12. 9216.
13. 4375 পাউণ্ড। 14. 17 ফু. 6 ই.। 15. ˙04 ইঞ্চি।
16. 2 ইঞ্চি। 17. 3607 টা. 6 পা.। 18. $1494944\frac{11}{58}$ টন।
19. $184\frac{23}{192}$ ঘ. ফু.; 25 ঘ. ফু. 1521 ঘ. ই.। 20. $1720\frac{265}{288}$ গ্যালন।
21. $302\frac{1}{2}$ টন। 22. $6\frac{51}{64}$ মণ ; 40 টা. 12 আ. 6 পা.।
23. 13770 ; 628 টা. 4 আ. $1\frac{1}{5}$ পা.। 24. 1000 আউন্স্।
25. 50 পা.। 26. (1) 276 টা. 5 আ. 3 পা. ; (2) 28296.
27. 60. 28. 15 ফু.। 29. 27072. 30. 750 টা.।
31. দৈর্ঘ্য = 16 ফু. ; প্রস্থ = 8 ফু.।

প্রশ্নমালা 15

মানসাঙ্ক

1. 8 জন। 2. 25 জন। 3. 3 দিন। 4. 7 ঘণ্টা।
5. 49 ঘণ্টায়। 6. 3 দিনে।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 6 দিন। 2. 6 দিন। 3. 15 জন। 4. 30 টি।
5. 14 ঘণ্টা। 6. 14 জন। 7. 18 জন। 8. 75 জন বালক।
9. 60 জন। 10. 10 ঘণ্টা। 11. 60 জন। 12. $3\frac{1}{2}$ ঘণ্টা।
13. $11\frac{1}{5}$ দিন। 14. 10 দিন। 15. $30\frac{6}{35}$ দিন। 16. 24 জন।
17. 3 দিন। 18. 6 জন। 19. $13\frac{3}{10}$ দিন। 20. 33 দিন।
21. 6 আউন্স্। 22. 9 শি.। 23. 7 টা. 8 আ. $10\frac{2}{3}$ পা.।
24. 4 পা. 8 আ.। 25. 18 তোলা। 26. 3 টা.। 27. 270 জন।
28. 20 দিন। 29. 10 দিন। 30. 168 দিন। 31. $41\frac{2}{3}$ দিন।
32. $6\frac{2}{3}$ সপ্তাহ। 33. $2\frac{1}{2}$ মাস। 34. 1430 জন। 35. 15 দিন।
36. 68 দিন। 37. 12 দিন। 38. $26\frac{8}{17}$ দিন। 39. 16 দিন।
40. 7 দিন। 41. $3\frac{9}{13}$ মাস। 42. 82 টা.। 43. 19 দিন।

প্রশ্নমালা 16

1. $4\frac{4}{5}$ দিনে। **2.** $2\frac{1}{2}$ দিনে। **3.** 24 দিনে। **4.** 12 ঘণ্টা।
5. $3\frac{9}{22}$ ঘ.। **6.** 52 ঘ.। **7.** $3\frac{3}{23}$ দিনে। **8.** 20 দিনে।
9. 4 দিনে ; A, $\frac{2}{5}$ অংশ ; B, $\frac{1}{3}$ অংশ ; C, $\frac{4}{15}$ অংশ।
10. 10 দিনে। **11.** $11\frac{3}{7}$ দিনে। **12.** 1 দিন।
13. 2 দিনে। **14.** $9\frac{27}{29}$ দিন। **15.** 30 দিনে।
16. A, $19\frac{1}{5}$ দিন ; B, 96 দিন ; C, 32 দিন।
17. B, 16 দিনে ; C, 20 দিনে। **18.** 8 দিনে। **19.** $1\frac{1}{2}$ দিনে।
20. 20 দিনে। **21.** 16 দিনে। **22.** 6 দিনে। **23.** 8 দিন।
24. 4 দিনে ; A, $\frac{2}{5}$ অংশ ; B, $\frac{1}{3}$ অংশ ; C, $\frac{4}{15}$ অংশ। **25.** 10 দিনে।

অষ্টম শ্রেণী

বিবিধ প্রশ্নমালা

I

1. 1.　2. $\cdot 18\dot{7}1428\dot{5}$.　3. $\frac{1}{28}$.
4. 9 পা. 8 শি. 7 পে.।　5. $\cdot 0022569\dot{4}$.　6. 208 টা. 9 আ.।
7. 579 ব. গ. 5 ব. ফু.।　8. 748 ঘ. ফু.।　9. $5\frac{5}{11}$ দিনে ; $\frac{1}{60}$ অংশ।

II

1. 5.　2. $\cdot 0847$.　3. $\cdot\dot{7}6923\dot{0}$.
4. $123\frac{15677}{33330}$.　5. $2\cdot 7\dot{3}$ পা.।　6. 7 মা. 411 গ. 2 ফু. 6 ই.।
7. 2653 টা. 10 আ. $6\frac{21}{32}$ পা.।　8. 1800 ; 50 টা. 10 আ.।
9. 2240.　10. পুরুষ, 12 দিনে ; বালক, 18 দিনে।

III

1. $\cdot 251875$.　2. $5\cdot 278$.　3. $\cdot\dot{1}3\dot{5}$.　4. $4\frac{7}{72}$.
5. $\cdot 003975\cdots$(= $\cdot 00398$, পাঁচ দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া)।
6. 294 পা. 7 শি. $3\frac{1}{2}$ পে.।
7. $12\frac{9}{11}$ একর (= 13 একর, আসন্ন মান লইয়া) ; 249 পা. 19 শি. $1\frac{1}{11}$ পে.।
8. 4 ফুট।　9. 10 দিনে।　10. 19 সপ্তাহ 5 দিন।

IV

1. 7200 টা.।　2. $\cdot 03$.　3. $\cdot 28845$.
4. $\cdot 0\dot{8}23529411764705\dot{8}$.　5. $\frac{628063}{999900}$.
6. 37 পা. 5 শি. 5 পে. 3 ফার্দিং ; $1\cdot 886$ (আসন্ন মান)।
7. 4784 পা. 4 শি. 9 পে.।
8. 2756 ; $\frac{1}{9}$ ব. ফু. বা, 16 ব. ই.।
9. $79\frac{27}{64}$ ঘ. ফু.।　10. 21 দিনে।

V

1. $\frac{11}{16}$.　2. $70\cdot 254111$ (ছয় দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান লইয়া)।
3. $11\cdot 3996$.　4. $5\cdot\dot{0}21943573667711598746081504\dot{7}$.
5. $7\frac{18}{5555}$.　6. $1\cdot 0412\cdots$.　7. 103 টা. 2 আ.।
8. 19 টা. 5 আ. $5\frac{1}{3}$ পা.।　9. 31 আউন্স (আসন্ন মান)।
10. $22\frac{1}{2}$ সপ্তাহ।

প্রশ্নমালা 17

মানসাঙ্ক

1. (i) 12 ; (ii) 19. **2.** (i) 18 ; (ii) 20.

3. (i) 8 টা. 13 আ. 4 পা. ; (ii) 12 টা.।

4. (i) 6 টা. ; (ii) 7 মণ 13 সের ; (iii) 6 দিন 4 ঘণ্টা।

5. 4 টা. 12 আ.। **6.** 8 টা.। **7.** 16 টা.। **8.** 3 সের।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 1296.	**2.** 15 মণ 38 সের।	**3.** 724 টা. 8 আ.।
4. 966.	**5.** 1449 টা.।	**6.** 152 টা. 5 আ. 4 পা.।
7. 17.	**8.** 5 ফু. 5 ই.।	**9.** 29 ইঞ্চি।
10. 125 টা.।	**11.** 441 টা. 15 আ. 4 পা.।	
12. 54 টি।	**13.** 12 টা. 15 আ. $8\frac{4}{13}$ পা.।	
14. 120.	**15.** 3 টি।	**16.** 58° ; 60° ; 52°.
17. 2 শি. $5\frac{7}{13}$ পে.।	**18.** 1 পা. 1 শি. 8 পে.।	**19.** 1 মণ 26 সে.।
20. 78 টাকা।	**21.** 19.	

প্রশ্নমালা 18

মানসাঙ্ক

1. 4.	**2.** 5.	**3.** 7.	**4.** 11.	**5.** 14.	**6.** 16.
7. 25.	**8.** 27.	**9.** 29.	**10.** 31.	**11.** 26.	**12.** 17.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 17.	**2.** 18.	**3.** 21.	**4.** 24.
5. 26.	**6.** 23.	**7.** 27.	**8.** 28.
9. 29.	**10.** 31.	**11.** 32.	**12.** 34.
13. 49.	**14.** 42.	**15.** 51.	**16.** 75.
17. 76.	**18.** 58.	**19.** 81.	**20.** 66.
21. 96.	**22.** 98.	**23.** 102.	**24.** 105.
25. 108.	**26.** 131.	**27.** 165.	**28.** 216.
29. 666.	**30.** 607.	**31.** 1234.	**32.** 2002.
33. 3636.	**34.** 80 ; 6 আ. 8 পাই।		**35.** 5.
36. 12 আনা।	**37.** 135.	**38.** 225.	**39.** 488.
40. 4.	**41.** 76.	**42.** 125.	**43.** 579.

প্রশ্নমালা 19

মানসাঙ্ক

1.	$\frac{2}{3}$.	**2.**	$\frac{2}{5}$.	**3.**	$\frac{2}{7}$.	**4.**	$\frac{2}{9}$.	**5.**	$\frac{2}{11}$.	**6.**	$\frac{3}{4}$.
7.	$\frac{3}{5}$.	**8.**	$\frac{3}{7}$.	**9.**	$\frac{3}{8}$.	**10.**	$\frac{3}{10}$.	**11.**	$\frac{11}{12}$.	**12.**	$\frac{11}{13}$.
13.	$\frac{12}{13}$.	**14.**	$\frac{13}{15}$.	**15.**	$\frac{13}{16}$.	**16.**	·3.	**17.**	·4.	**18.**	·5.
19.	·6.	**20.**	1·1.	**21.**	1·3.	**22.**	1·4.	**23.**	1·6.	**24.**	1·7.
25.	1·8.	**26.**	·11.	**27.**	·12.	**28.**	·13.	**29.**	·14.	**30.**	·15.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1.	2·2360.	**2.**	3·6055.	**3.**	18·0554.	**4.**	·2.
5.	1·5.	**6.**	8·1.	**7.**	9·09.	**8.**	9·0109.
9.	7·2610.	**10.**	·0567.	**11.**	6·2552.	**12.**	9·6437.
13.	316·23.	**14.**	469·246.	**15.**	13·579.	**16.**	12·348···.
17.	12·375···.	**18.**	13·31.	**19.**	1·772···.	**20.**	·4.
21.	·625.	**22.**	3·285···.	**23.**	2·130···.	**24.**	1·0001.
25.	·04.	**26.**	3·142···.	**27.**	·7745···.	**28.**	1·5118···.
29.	$2{\cdot}00\dot{2}\dot{5}$.	**30.**	2·0586.	**31.**	5·403.	**32.**	4·1815.
33.	54·0321.	**34.**	1·469···.	**35.**	1·258···.	**36.**	2·057···.
37.	·1666···.						

প্রশ্নমালা 20

মানসাঙ্ক

1.	·5 টা.।	**2.**	·125 টা.।	**3.**	·2 টা.।
4.	$\cdot\dot{3}$ টা.।	**5.**	$\cdot\dot{6}$ টা.।	**6.**	10·5 টা।
7.	33·375 টা.।	**8.**	$31{\cdot}\dot{3}$ টা.।	**9.**	42·375 টা.।
10.	3 আ. $2\frac{2}{5}$ পা.।	**11.**	8 আনা।	**12.**	5 টা. 5 আ. 4 পা.।
13.	7 টা. 3 আ.।	**14.**	1 আনা।	**15.**	4 আ.।
16.	8 পাই।	**17.**	2 পে. 1 ফা.।	**18.**	28 টা. 2 আ.।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. (i) 10 আ. ; (ii) 4 টা. 5 আ. 4 পা. ; (iii) 9 টা. 3 আ. $2\frac{2}{5}$ পা. ; (iv) 11 টা. 13 আ. 4 পা. ; (v) 8 টা. 9 আ. $7\frac{1}{5}$ পা. ; (vi) 7 টা. 10 আ. 8 পা. ; (vii) 3 আ. $8\frac{4}{25}$ পা. ; (viii) 4 আ. ; (ix) 1 আ. ; (x) 3 আ.।

2. (i) 12 শি. ; (ii) 12 শি. 6 পে. ; (iii) 15 শি. $6\frac{2}{3}$ পে. ;
(iv) 8 পা. 8 শি. $6\frac{6}{7}$ পে ; (v) 7 পা. 3 শি. $7\frac{7}{11}$ পে. ;
(vi) 3 পা. 6 শি. $1\frac{1}{13}$ পে. ; (vii) 7 শি. ; (viii) 18 শি. $3\frac{3}{5}$ পে. ;
(ix) $10\frac{1}{2}$ পে. ; (x) 5 শি. $5\frac{1}{10}$ পে. ।

3. (i) 3 গ. 9 ই. ; (ii) 4 গ. 1 ফু. $2\frac{2}{5}$ ই. ; (iii) 7 গ. 2 ফু. $6\frac{6}{7}$ ই.;
(iv) 19 গ. 1 ফু. 9 ই. ; (v) 11 গ. 1 ফু. $11\frac{1}{7}$ ই. ; (vi) 23 গ. $6\frac{3}{7}$ ই. ;
(vii) 2 ফু. $1\frac{1}{5}$ ই. ; (viii) 2 গ. 9 ই. ; (ix) 1 গ. 9 ই. ; (x) $5\frac{1}{4}$ ই. ।

4. (i) $3\frac{57}{256}$ টা. ; (ii) $5\frac{445}{512}$ টা. ; (iii) $\frac{359}{960}$ টা. ; (iv) $1\frac{1023}{1024}$ টা. ।

5. (i) $2\frac{319}{400}$ পা. ; (ii) $6\frac{1259}{2400}$ পা. ; (iii) $5\frac{15}{32}$ পা. ; (iv) $6\frac{9}{25}$ পা. ।

6. (i) $7\frac{3}{16}$ গ. ; (ii) $2\frac{1}{3}$ গ. ; (iii) $7\frac{7}{90}$ গ. ; (iv) $8\frac{7}{16}$ গ. ।

7. (i) $8\frac{459}{512}$ পা. । (ii) $3\frac{555}{2048}$ পা. ; (iii) $4\frac{31}{48}$ পা. ।

8. (i) $1\frac{97}{128}$ টন ; (ii) $5\frac{11}{24}$ টন । 9. (i) $1757\frac{1}{4}$ ই. ; (ii) $5420\frac{1}{4}$ ই. ।

10. (i) 8 পো. 4 গ. $4\frac{1}{2}$ ই. ; (ii) 20 পো. 1 গ. $1\frac{1}{3}$ ই. ;
(iii) 25 পো. 2 গ. $7\frac{1}{5}$ ই. । 11. (i) $\frac{71}{256}$; (ii) $\frac{77}{128}$; (iii) $\frac{35}{48}$.

12. (i) $\frac{97}{160}$; (ii) $\frac{589}{960}$; (iii) $\frac{251}{960}$. 13. (i) $\frac{2}{3}$; (ii) $\frac{4}{9}$; (iii) $\frac{3}{4}$.

14. (i) $\frac{2}{5}$; (ii) $\frac{21}{32}$; (iii) $\frac{57}{64}$. 15. (i) $\frac{26}{41}$; (ii) $\frac{207}{472}$;
(iii) $\frac{13}{22}$; (iv) $\frac{123}{527}$; (v) $\frac{1}{3}$; (vi) $\frac{33}{113}$; (vii) $2\frac{2198}{2337}$.

16. (i) 23 টা. 4 আ. 9 পা. ; (ii) 3 টা. 14 আ. ; (iii) 3 পা. 9 শি. $5\frac{2}{7}$ পে. ;
(iv) 5 শি. 1 পে. ; (v) 39 পা. 13 শি. 4 পে. ; (vi) 5 পা. 18 শি. 9 পে. ।

17. $\frac{3}{14}$. 18. $\frac{3}{320}$. 19. $\frac{71}{100}$. 20. $\frac{25}{128}$.

21. $\frac{13}{25}$. 22. $\frac{1}{128}$. 23. 22 ঘ. 55 মি. 17 সে. ।

24. 68 মণ 29 সের 15 ছটাক । 25. (i) $2\frac{8693}{399300}$; (ii) $\frac{1388}{6825}$;
(iii) $\frac{603}{895}$; (iv) $26\frac{4283}{12225}$ পা. । 26. $\cdot\dot{4}$. 27. $\frac{6}{87}$.

28. A, 87 টা. 4 আ. 8 পা. ; B, 261 টা. 14 আ. ; C, 174 টা. 9 আ. 4 পা. ।

29. A, 128 টা. B, 120 টা. ।

30. স্ত্রী, 2686 টা. ; পুত্র, 2093 টা. 8 আ. ; সৎকার্য্যে, 1343 টা. ।

31. 960 টা. । 32. $107\frac{29}{33}$ পা. । 33. 27000 টাকা ।

34. 480 টা. । 35. 1 পা. 10 শি. । 36. 1·44.

37. A, 4 ঘ. 20 মি. ; B, 7 ঘ. 35 মি. ।

38. পু., 146 টা. 4 আ. ; স্ত্রীলোক, 48 টা. 12 আ. ; বালক, 24 টা. 6 আ. ।

39. 4200 টাকা ।

40. ভোটার সংখ্যা—1250 ; জয়ী প্রার্থী—696 ; অন্য প্রার্থী—504.

প্রশ্নমালা 21

মানসাঙ্ক

1. 50%. 2. $33\frac{1}{3}$%. 3. 25%. 4. 20%. 5. $16\frac{2}{3}$%.
6. $14\frac{2}{7}$%. 7. $12\frac{1}{2}$%. 8. $11\frac{1}{9}$%. 9. 10%. 10. $\frac{1}{25}$.
11. $\frac{1}{20}$. 12. $\frac{3}{50}$. 13. $\frac{1}{16}$. 14. $\frac{2}{25}$. 15. $\frac{1}{8}$.
16. $\frac{3}{16}$. 17. 48 টা.। 18. 60 ম.। 19. 105 গ.। 20. 300 টন।
21. 20%. 22. 20%. 23. 25%. 24. $12\frac{1}{2}$%. 25. 25%.

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. (i) 9 টা. ; (ii) 28 পা. ; (iii) 37 সে. 8 ছ. ; (iv) 3 ট. 2 হ. 2 কো. ;
(v) 11 টা. 13 আ. ; (vi) 4 শি. ; (vii) 2 মণ 18 সের ;
(viii) 3 টন 10 হন্দর ; (ix) 60 জন ছাত্র ; (x) 288 নম্বর।
2. (i) 40% ; (ii) 40% ; (iii) $62\frac{1}{2}$% ; (iv) 22% ;
(v) 15% ; (vi) 65% ; (vii) 40%.
3. 357 টা. 8 আ.। 4. হিন্দু, 432 ; মুসলমান, 108 ; খৃষ্টান, 108.
5. $33\frac{1}{3}$ হাত। 6. 52%. 7. 55%. 8. $33\frac{1}{3}$%. 9. 20%.
10. $41\frac{2}{3}$%. 11. 88 টাকা। 12. 8 টা. 1 আ.।
13. 625 টা.। 14. 888 টা. 14 আ. $2\frac{2}{3}$ পা.। 15. $\frac{5}{9}$%.
16. $27\frac{3}{11}$%. 17. 656 টা. 4 আ.।
18. বালক, $54\frac{1}{6}$ ভাগ, বালিকা, $45\frac{5}{6}$ ভাগ। 19. 15360 জন।
20. 644 টা.। 21. 5 আ. $5\frac{1}{7}$ পা. ; 35 সে.।
22. $18\frac{3}{4}$%. 23. $11\frac{1}{9}$%. 24. $5\frac{15}{17}$%.
25. 90 জন। 26. সিটি স্কুল, 328 ; রাণী ভবানী স্কুল, 200 (২য় ইনিংসে)।
27. 80000 টাকা। 28. 400 জন।
30. ·6876% (প্রায়)। 31. 20%. 32. বই-এ কষা আছে।
33. 4000 জন। 34. 7,43,820 জন।
35. বাস্তত্যাগী ছাত্র, 70% ; অন্যান্য ছাত্র, 30%.

প্রশ্নমালা 22

মানসাঙ্ক

1. 60 টা.। 2. 125 টা.। 3. 150 টা.। 4. 105 টা.।
5. 180 টা.। 6. 5%. 7. $6\frac{1}{4}$%. 8. $3\frac{1}{8}$%.
9. 4%. 10. 4 টা. 8 আ.। 11. 17 টা. 8 আ.।
12. 18 টা.। 13. 400 টা.। 14. 900 টাকা।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. 21 টা. 6 আ. । **2.** 263 টা. 10 আ. 9 পা. । **3.** 270 টা. ।
4. 40 টা. । **5.** 500 টা. । **6.** 96 টা. । **7.** 660 টা. ।
8. সুদ 70 পা. ; সবৃদ্ধি-মূল 630 পা. । **9.** সুদ 207 টা. ; সবৃদ্ধি-মূল 782 টা. ।
10. সুদ 313 পা. 4 শি. ; সবৃদ্ধি-মূল 1473 পা. 4 শি. । **11.** 312 টা. 8 আ. ।
12. 415 পা. 10 শি. $9\frac{3}{5}$ পে. । **13.** 370 টা. 2 আ. $9\frac{3}{5}$ পা. ।
14. 664 পা. 16 শি. 6 পে. । **15.** 6 টা. 4 আ. ।
16. 409 টা. 8 আ. । **17.** 157 টা. 8 আ. ।
18. 1260 টা. 10 আ. 6 পা. । **19.** 37 টা. 2 আ. 8 পা. ।
20. 103 টা. 1 আ. 3 পা. । **21.** 24 পা. 12 শি. $8\frac{5}{32}$ পে. ।
22. 1232 টা. 14 আ. $\frac{24}{73}$ পা. । **23.** 24 টা. 14 আ. $6\frac{1479}{14600}$ পা. ।
24. 55 পা. 15 শি. $7\frac{1}{2}$ পে. । **25.** 504 টা. । **26.** 10 বৎসর ।
27. 8 বৎসর । **28.** 10 বৎসর । **29.** 8 বৎসর ।
30. 33 বৎসর 4 মাস । **31.** 16 বৎসর । **32.** 19 বৎসর ।
33. 13 বৎসর 4 মাস । **34.** 4 বৎসর । **35.** 8 বৎসর 4 মাস ।
36. $8\frac{1}{3}$%. **37.** 10%. **38.** 5%.
39. 4%. **40.** $4\frac{1}{2}$%. **41.** 4%.
42. 4%. **43.** $3\frac{1}{4}$%. **44.** $12\frac{1}{2}$%.
45. 4%. **46.** 3%. **47.** 6%.
48. 13%. **49.** 7800 টা. । **50.** 2505 পা. ।
51. 200 টা. । **52.** 600 টা. ।
53. 175 পা. । **54.** 502 টা. 7 আ. 3 পা. ।
55. 750 টা. । **56.** 564 টা. 5 আ. 4 পা. ।
57. 7300 টা. । **58.** 529 পা. 4 শি. $7\frac{5}{13}$ পে. ।
59. 3250 টা. । **60.** 66666 টা. 10 আ. 8 পা. । **61.** 227 পা. 12 শি. ।
62. 300 টা. । **63.** 1140 টা. 10 আ. । **64.** 9000 টা. ।
65. 400 টা. । **66.** 14400 টা. । **67.** 5840 টা. ।

প্রশ্নমালা 23

[ক্ষেত্রফল সম্বন্ধীয়]

1. 155 ব. গ. 1 ব. ফু. 72 ব. ই. । **2.** 60 গজ । **3.** 125 গজ ।
4. 3 গ. 2 ফু. 3 ই. । **5.** $10\frac{17}{55}$ ফু. । **6.** $9\frac{31}{41}$ ফু. ।
7. 729 টা. **8.** 10 ফু. । **9.** 17 টা. 14 আ. ।

10. 950 ব. ই. । 11. 16 একর । 12. 6 টা. 2 আ. ।
13. 2 পা. 2 শি. । 14. 4 টা. 9 আ. । 15. 8$\frac{8}{9}$ ফু. ।
16. 11 ফু. 3 ই. । 17. 9 ফু. । 18. 10 ফু. ।
19. 242 ব. ফু. । 20. প্রস্থ, 18 ফু. 6 ই. ; উচ্চতা, 14 ফু. 6$\frac{8}{11}$ই. ।
21. দৈর্ঘ্য, 18 ফু. ; প্রস্থ, 12 ফু. ; উচ্চতা, 10 ফু. । 22. 1 ফু. 6 ই. ।
23. 14 ফু. । 24. 198 টা. । 25. 440 গজ ।
26. 236 টা. 4 আ. । 27. 472 টা. 8 আ. ।
28. 324 টা. 11 আ. 6$\frac{3}{7}$ পা. । 29. 56 ফু. ।
30. 421 টা. 2 আ. 3$\frac{3}{7}$ পা. ।

[ঘনফল সম্বন্ধীয়]

1. 1771$\frac{7}{8}$ ঘ. ফু. । 2. 160$\frac{1}{64}$ ঘ. গ. । 3. 50$\frac{5}{8}$ ঘ. ফু. ।
4. 7$\frac{7}{8}$ ঘ. গ. । 5. 135 ঘ. ফু. । 6. 14700 টা. ।
7. 8$\frac{11}{158}$ ফু. । 8. 2449 টা. 7$\frac{1}{25}$ আ. ।
9. 19738125 পাউণ্ড । 10. উচ্চতা, 11$\frac{13}{16}$ ফু. ; 1063$\frac{1}{8}$ গ্যালন ।
11. 198 টা. । 12. 1800 পাউণ্ড । 13. 2 ফু. ।
14. 1$\frac{1}{2}$ ফু. ।

প্রশ্নমালা 24

মানসাঙ্ক

1. (i) 8 মাইল ; (ii) 9 মাইল ; (iii) 10 মাইল । 2. (i) 2 ঘণ্টা ; (ii) 3 ঘণ্টা ; (iii) 2$\frac{1}{2}$ ঘণ্টা । 3. (i) 9 মাইল ; (ii) 6 মাইল ; (iii) 12 মাইল ; (iv) 9 মাইল ; (v) 16 মাইল ।
4. (i) ঘণ্টায় 10 মাইল ; (ii) ঘণ্টায় 4 মাইল ।

সাধারণ নিয়মানুসারে

1. ঘণ্টায় 20 মাইল । 2. ঘণ্টায় 14$\frac{2}{5}$ মাইল । 3. 43 মাইল ।
4. 127$\frac{1}{2}$ মাইল । 5. 3 মাইল । 6. 15 মাইল ।
7. 45 মাইল । 8. 90 মাইল । 9. 20 মাইল ।
10. 26$\frac{1}{4}$ মাইল । 11. 90 মাইল । 12. 210 মাইল ।
13. 4$\frac{1}{2}$ ঘণ্টা । 14. 14 ঘ. 48 মি. । 15. 88 ফুট ।
16. 15 সেকেণ্ড । 17. ঘণ্টায় 2 মাইল । 18. ঘণ্টায় 7 মাইল ।
19. নৌকার গতিবেগ, ঘণ্টায় 6 মাইল ; স্রোতের বেগ, ঘণ্টায় 3 মাইল
20. নৌকার গতিবেগ, ঘণ্টায় 5 মাইল ; স্রোতের বেগ, ঘণ্টায় 2$\frac{1}{2}$ মাইল ।

সরল পাটীগণিত

[দ্বিতীয় ভাগ]

পরিশিষ্ট ও উত্তরমালা

সপ্তম শ্রেণী

পরিশিষ্ট

দশমিক সম্বন্ধীয় বিবিধ জ্ঞাতব্য বিষয় ঃ

আবৃত্ত দশমিকের যোগ, বিয়োগ, গুণন ও ভাগ

1. সামান্য ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা নির্ণয় ঃ

কোন সামান্য ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করিয়াই, উহার তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে কয়টি অঙ্ক হইবে তাহা নির্ণয় করিতে পারা যায়। যথা,

(i) $\frac{21}{24}=\frac{7}{8}=\frac{7}{2^3}=\frac{7}{2\times2\times2}=\frac{7\times5\times5\times5}{2\times2\times2\times5\times5\times5}$

[লব ও হরকে, হরে যতটি 2 আছে, ততটি 5 দ্বারা গুণ করিয়া]

$=\frac{875}{10\times10\times10}=\frac{875}{1000}=\cdot875.$

সুতরাং, $\frac{21}{24}$ কে দশমিকে পরিণত করিলে, দশমিকাংশে 3 টি অঙ্ক পাওয়া যায়।

এখন, $\frac{21}{24}=\frac{7}{8}=\frac{7}{2\times2\times2}$, বা, $\frac{7}{2^3}$; অর্থাৎ, হরে, কেবলমাত্র **2** আছে এবং উহার সংখ্যা **3.**

কাজেই, বুঝা যায় যে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন ভগ্নাংশের হরকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করিলে, যদি দেখা যায় যে উহাতে 2 ভিন্ন অন্য কোন উৎপাদক নাই, তাহা হইলে, হরে **যতগুলি** 2 উৎপাদকরূপে বর্ত্তমান থাকিবে, ঠিক **ততগুলি অঙ্ক** উক্ত ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে বর্ত্তমান থাকিবে ; এবং দশমিকটি সসীম হইবে।

(ii) আবার, $\frac{35}{125}=\frac{7}{25}=\frac{7}{5^2}=\frac{7}{5\times5}=\frac{7\times2\times2}{5\times5\times2\times2}$

[লব ও হরকে, হরে যতটি 5 আছে, ততটি 2 দ্বারা গুণ করিয়া]

$=\frac{28}{10\times10}=\frac{28}{100}=\cdot28.$

অর্থাৎ, $\frac{35}{125}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে ($\frac{7}{25}$এ) পরিণত করিয়া এবং উহার হরকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করিয়া দেখা যায় যে হরে 2 টিমাত্র 5 উৎপাদকরূপে বর্তমান আছে এবং অন্য কোন উৎপাদক নাই। এবং $\frac{7}{25}$ (বা, $\frac{35}{125}$) এর তুল্যমান দশমিক, **·28**, এর দশমিকাংশে 2 টিমাত্র অঙ্ক বর্তমান। অতএব, লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন সামান্য ভগ্নাংশের হরকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করিয়া যদি দেখা যায় যে উহাতে 5 ভিন্ন অন্য কোন উৎপাদক নাই, তাহা হইলে, **যতটি** 5 (অর্থাৎ, 5 এর যত শক্তি) হরে উৎপাদকরূপে বর্তমান, ঠিক **ততটি** অঙ্ক উক্ত ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে বর্তমান থাকিবে ; এবং দশমিকটি সসীম হইবে।

(iii) পুনরায়, মনে কর, কোন সামান্য ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করিয়া এবং উহার হরকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করিলে, $\frac{17}{2^4 \times 5^3}$, এইরূপ হইল।

এখন, $\frac{17}{2^4 \times 5^3} = \frac{17}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} = \frac{17 \times 5}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}$

[হরে যতটি 2 আছে, ঠিক ততটি 5 এ পরিণত করিবার জন্য লব ও হরকে 5 দ্বারা গুণ করিয়া]

$$= \frac{85}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{85}{10000} = \mathbf{\cdot 0085}.$$

এস্থলে, হরে, 2 ও 5 উভয়ই উৎপাদকরূপে বর্তমান ; এবং 2 এর শক্তি (অর্থাৎ, যতটি 2 গুণকরূপে বর্তমান) **'4'** এবং 5 এর শক্তি (অর্থাৎ, যতটি 5 গুণকরূপে বর্তমান) **3 ;** 2 ও 5 এর শক্তির মধ্যে 2 এর শক্তি **4** ই বড় ; এবং উক্ত ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে **4** টি অঙ্ক বর্তমান।

কাজেই, লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন ভগ্নাংশের হরে যদি কেবলমাত্র 2 ও 5 উৎপাদকরূপে বর্তমান থাকে (অন্য কোন অঙ্ক না থাকে), তাহা হইলে, 2 ও 5 এর শক্তির মধ্যে **যেটি** বড়, ঠিক **ততগুলি** অঙ্ক, ঐ ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে বর্তমান থাকিবে এবং দশমিকটি সসীম হইবে।

উপরিস্থিত (i), (ii) ও (iii) হইতে, সাধারণভাবে বলা যায় যে,

লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন সামান্য ভগ্নাংশের হরের মৌলিক উৎপাদক যদি কেবল 2, বা 5, বা 2 এবং 5 হয়, তাহা হইলে, উক্ত ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশে 2 এর শক্তির, বা, 5 এর শক্তির, অথবা 2 এবং 5 এর শক্তির মধ্যে বৃহত্তর শক্তির, সমান অঙ্ক-সংখ্যা থাকিবে ; এবং দশমিকটি সসীম হইবে।

2. লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন সামান্য ভগ্নাংশের হরের মৌলিক উৎপাদক যদি 2 এবং 5 ভিন্ন অন্য সংখ্যা হয়, তাহা হইলে, উক্ত ভগ্নাংশের তুল্যমান দশমিকটি অসীম হইবে ; এবং ইহা আবৃত্ত দশমিক হইলে, **বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক** হইবে।

উপরিলিখিত হরের মৌলিক উৎপাদকগুলির মধ্যে 2, বা, 5, বা 2 ও 5, এর সহিত অন্য সংখ্যা থাকিলে উক্ত দশমিকটি **মিশ্র আবৃত্ত দশমিক** হইবে।

এই মিশ্র আবৃত্ত দশমিকের **তদবস্থের** অঙ্কসংখ্যা, 2 এর শক্তির সংখ্যার, বা, 5 এর শক্তির সংখ্যার, বা, 2 এবং 5 এর শক্তির সংখ্যার মধ্যে বৃহত্তর সংখ্যার সমান হইবে।

লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কোন সামান্য ভগ্নাংশকে মিশ্র, বা, বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্তিত করিলে, আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যা **উদ্ধপক্ষে** প্রদত্ত ভগ্নাংশের হর হইতে '1' কম হইতে পারে। সাধারণতঃ, হর হইতে '1' বাদ দিয়া যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তাহার কোন উৎপাদকের সমান অঙ্কবিশিষ্ট হইয়া থাকে। যথা,

(i) $\frac{1}{13} = \cdot\dot{0}7692\dot{3}$; (ii) $\frac{1}{65} = \frac{1}{5 \times 13} = \cdot\mathbf{0}\dot{1}5384\dot{6}$;

(iii) $\frac{1}{104} = \frac{1}{8 \times 13} = \frac{1}{2^3 \times 13} = \cdot\mathbf{009}\dot{6}1538\dot{4}$;

(iv) $\frac{1}{520} = \frac{1}{13 \times 4 \times 10} = \frac{1}{13 \times 2^3 \times 5} = \cdot\mathbf{001}\dot{9}2307\dot{6}$.

দেখিতে পাইতেছ যে, (i) এর হরে 2 বা 5 কোন উৎপাদক নাই এবং ইহার তদবস্থের অঙ্কসংখ্যা **'0'** ; (ii) এর হরে একটি উৎপাদক 5 আছে, এবং ইহার তদবস্থের অঙ্কসংখ্যা **'1'** ইত্যাদি।

উদাহরণ 1. দশমিকে পরিবর্ত্তন না করিয়াই, নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলির তুল্যমান দশমিকের দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা নির্ণয় কর :

$$\text{(i) } \frac{42}{224}; \quad \text{(ii) } \frac{21}{448}; \quad \text{(iii) } \frac{63}{140}.$$

(i) $\frac{42}{224}=\frac{3\times14}{16\times14}=\frac{3}{16}=\frac{3}{2^4}$; অতএব, দশমিকাংশে 4 টি অঙ্ক হইবে।

(ii) $\frac{21}{448}=\frac{3\times7}{64\times7}=\frac{3}{64}=\frac{3}{2^6}$; অতএব, দশমিকাংশে 6 টি অঙ্ক হইবে।

(iii) $\frac{63}{140}=\frac{9\times7}{20\times7}=\frac{9}{20}=\frac{9}{2^2\times5}$; অতএব, দশমিকাংশে 2 টি অঙ্ক হইবে।

উদাহরণ 2. নিম্নলিখিত আবৃত্ত দশমিকগুলির তদবস্থের অঙ্কসংখ্যা নির্ণয় কর :

$$\text{(i) } \tfrac{7}{13}; \quad \text{(ii) } \tfrac{7}{65}; \quad \text{(iii) } \tfrac{7}{520}.$$

(i) হরে 2, বা, 5 এর কোনটিই নাই ; সুতরাং, $\tfrac{7}{13}$ এর তুল্যমান দশমিকটি অসীম এবং বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক।

(ii) $\tfrac{7}{65}=\tfrac{7}{5\times13}$; ∴ $\tfrac{7}{65}$ এর তুল্যমান দশমিকের তদবস্থ অংশে 1 টি মাত্র অঙ্ক থাকিবে।

(iii) $\frac{7}{520}=\frac{7}{13\times40}=\frac{7}{13\times2^3\times5}$; ∴ $\frac{7}{520}$ এর তুল্যমান দশমিকের তদবস্থ অংশে 3 টি অঙ্ক থাকিবে।

উদাহরণ 3. $\tfrac{1}{17}=\dot{0}588235294117647\dot{}$; ভাগ-ক্রিয়ায় দেখা যায় যে আংশিক ভাগশেষগুলি যথাক্রমে, 10, 15, 14, 4, 6, 9, 5, 16, 7, 2, 3, 13, 11, 8, 12, 1 ; অর্থাৎ, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ; এবং আবৃত্তাংশে 16 টি অঙ্ক আছে।

কিন্তু, $\tfrac{1}{13}=\cdot\dot{0}7692\dot{3}$; ইহার আবৃত্তাংশে 6 টি [(অর্থাৎ 13 − 1) ÷ 2 টি] মাত্র অঙ্ক আছে।

মন্তব্য 1. যে সামান্য ভগ্নাংশ দ্বারা আবৃত্ত দশমিক উৎপন্ন হয়, তাহার লবে '1' থাকিলে, আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটি অতি সহজেই নির্ণয় করা যায়।

কারণ, লব, $1 = \dot{9} = \cdot 99999999\cdots\cdots$;

অতএব, 'হর' × ভাগফল (অর্থাৎ, আবৃত্ত দশমিক) = ·999999999999···

কাজেই, আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটি এরূপ একটি অঙ্ক হইবে, যাহাকে 'হর' দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের শেষ অঙ্ক 9 হইবে। কাজেই, কোন সামান্য ভগ্নাংশকে আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তিত করিলে, উহার আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্ক হইবে সেই অঙ্কটি যাহা দ্বারা হরকে গুণ করিলে, গুণফলের শেষ অঙ্ক হইবে '9'. যথা, 17 কে 7 দ্বারা গুণ করিলে, গুণফলের শেষ অঙ্ক 9 হয়, সুতরাং, $\frac{1}{17}$ এর সমতুল্য আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্ক হইবে **7** ; তদ্রূপ, $\frac{1}{13}$ এর সমতুল্য আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্ক হইবে **3** ; ইত্যাদি।

মন্তব্য 2. 'মন্তব্য 1' এর নিয়মে আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটি নির্ণয় করার পর ঐ নিয়ম পর পর প্রয়োগ করিয়া আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটির পূর্ব্ব পূর্ব্ব অঙ্কগুলিও নির্ণয় করা যায়। যথা,

$\frac{1}{17}$ এর আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্ক হইল **7** ; 17 কে 7 দ্বারা গুণ করিলে 119 হইল এবং 119 এর '9' উহার উপরিস্থিত বিয়োজনের '9' এর সহিত মিলিল ; এই বিয়োজনের ঠিক পূর্ব্বের বিয়োজনেরও শেষ অঙ্ক '9' ; এবং ইহা হইতে 17 এর এরূপ একটি গুণিতক বিয়োগ করা হইয়াছে, যাহাতে বিয়োগফল হইয়াছে 11, যাহার শেষ অঙ্ক 1 ; অবশ্যই এই গুণিতকের শেষ অঙ্ক 8 হইবে, কারণ, '9' হইতে '1' বিয়োগ করিলে 8 বিয়োগফল হয়। এইরূপ নিম্নতম গুণিতক হইল '68', অর্থাৎ, 17 × **4** ; এই **'4'** ই আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **দ্বিতীয় অঙ্ক** হইবে। এখন, 11 এর দশকাঙ্ক '1' এবং '68' এর দশকাঙ্ক '6' এর সমষ্টি '7' নিশ্চয়ই, এই দ্বিতীয় বিয়োজনের পূর্ব্ব বিয়োজনের শেষ অঙ্ক '9' হইতে, 17 এর কোন গুণিতকের শেষ অঙ্কের বিয়োগফল হইবে। এখন, 9 হইতে 7 বিয়োগ করিলে **'2'** হয়। অতএব, 17 এর এরূপ একটি গুণিতক বিয়োগ করা হইয়াছে যাহার শেষ অঙ্ক 2. বস্তুতঃ, এই গুণিতক 102 হইবে, কারণ 17 × **6** = 102 ; সুতরাং, আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **তৃতীয় অঙ্ক** হইবে **6.** 102 এর 2 ছাড়িলে 10 থাকে এবং ইহা নিশ্চয়ই পূর্ব্ব বিয়োজন হইতে 17 এর

কোন গুণিতকের বিয়োগফল ; এখন এই বিয়োজনেরও শেষ অঙ্ক '9' ; কাজেই 17 এর এরূপ একটি গুণিতক বিয়োগ করা হইয়াছে যাহার শেষ অঙ্ক '9'. বস্তুতঃ, এই গুণিতক 7×17, বা, 119 এবং ইহাকে পূর্ব্ব বিয়োজন হইতে বিয়োগ করিয়া 10 পাওয়া গিয়াছে। কাজেই আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **চতুর্থ অঙ্ক** হইবে 7 এবং পূর্ব্ব বিয়োজন 129. ইহার শেষ অঙ্ক '9' ছাড়িলে '12' থাকে ; এবং ইহাকেই, পূর্ব্ব বিয়োজন হইতে 17 এর কোন গুণিতক বিয়োগ করিয়া বিয়োগফলরূপে পাওয়া গিয়াছে। আবার, এই বিয়োজনেরও শেষ অঙ্ক '9' ; '9' হইতে 12 এর শেষ অঙ্ক '2' বিয়োগ করিলে 7 অবশিষ্ট থাকে, কাজেই আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **পঞ্চম অঙ্ক** এরূপ একটি সংখ্যা যাহা দ্বারা 17 কে গুণ করিলে গুণফলের শেষ অঙ্ক 7 হইবে। অবশ্যই এই সংখ্যা **1**. সুতরাং, ইহার পূর্ব্ব বিয়োজন এরূপ যে উহা হইতে 17×1, বা, 17 বিয়োগ করিলে 12 অবশিষ্ট থাকে। কাজেই, ইহার পূর্ব্বের বিয়োজন 29. ইহার শেষ অঙ্ক '9' ছাড়িলে '2' থাকে। এই '2' নিশ্চয়ই ইহার পূর্ব্ব বিয়োজনের শেষ অঙ্ক '9' হইতে 17 এর কোন গুণিতকের বিয়োগফল। বস্তুতঃ, এই গুণিতক নিশ্চয়ই $17 \times 1 (= 17)$; কাজেই, আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **ষষ্ঠ অঙ্ক '1'** হইবে ; ইত্যাদি।

এইপ্রকারের যুক্তি দেখাইয়া, আবৃত্তাংশের শেষ হইতে আরম্ভ করিয়া ক্রমশঃ সকল অঙ্কই নির্ণয় করা যায়।

$$\tfrac{1}{17} = \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots 11764\dot{7}.$$

মন্তব্য 3. উপরিউক্ত ফলটি নিম্নলিখিত নিয়মে অতি সংক্ষেপেও পাওয়া যায়।

'হর' ও 'লব' কে এরূপ একটি অঙ্ক দ্বারা গুণ কর, যাহাতে হরের শেষ অঙ্ক '9' এ পরিণত হয়। এই গুণকটিই আবৃত্তাংশের **শেষ অঙ্ক** হইবে। হরের শেষ অঙ্ক '9' ছাড়িয়া উহার বামে যে সংখ্যা থাকে উহার সহিত '1' যোগ করিয়া যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাহাকেই **সাধারণ-গুণক**রূপে ব্যবহার করিতে হইবে। আবৃত্তাংশের পূর্ব্বলব্ধ শেষ অঙ্কটিকে এই সাধারণ-গুণক দ্বারা গুণ করিয়া, গুণফলের **এককাঙ্ক** আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটির বামে লেখ।

উহাই আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **দ্বিতীয় অঙ্ক** হইবে। এই দ্বিতীয় অঙ্কটিকে আবার উক্ত সাধারণ-গুণক দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের সহিত পূর্ব্বলব্ধ গুণফলের দশকাঙ্ক যোগ করিয়া যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তাহার **এককাঙ্কটি** আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **তৃতীয় অঙ্ক** হইবে এবং দশকাঙ্ক হাতে রাখ। এই তৃতীয়াঙ্ককে সাধারণ-গুণক দ্বারা গুণ করিয়া পূর্ব্বের দশকাঙ্ক যোগ করিলে যোগফলের **এককাঙ্কটি,** আবৃত্তাংশের শেষ হইতে **চতুর্থ অঙ্ক** হইবে। এবং এইপ্রকারে ক্রমশঃ গুণ করিয়া যে পর্য্যন্ত আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কটি পুনরায় না পাওয়া যায় সেই পর্য্যন্ত প্রক্রিয়া চালাইয়া যাও। এইরূপ প্রক্রিয়া করিতে করিতে পুনরায় আবৃত্তাংশের শেষের দুইটি অঙ্ক পাইলেই প্রক্রিয়া বন্ধ করিতে হইবে; এবং উপযুক্ত স্থানে, আবৃত্তাংশসূচক চিহ্ন এবং দশমিক বিন্দু বসিবে। যথা,

$\frac{1}{17} = \frac{7}{119}$; সাধারণ-গুণক $= 11 + 1 = 12$.

আবৃত্তাংশের শেষ			অঙ্ক	= **7** ;	7 × 12 = 84 ;
অতএব,	"	"	হইতে দ্বিতীয় অঙ্ক	= **4** ;	[হাতে, 8 আর 12 × 4 = 56.]
"	"	"	তৃতীয় "	= **6** ;	[হাতে, 5 আর 12 × 6 = 77.]
"	"	"	চতুর্থ "	= **7** ;	[হাতে, 7 আর 12 × 7 = 91.]
"	"	"	পঞ্চম "	= **1** ;	[হাতে, 9 আর 12 × 1 = 21.]
"	"	"	ষষ্ঠ "	= **1** ;	[হাতে, 2 আর 12 × 1 = 14.]
"	"	"	সপ্তম "	= **4** ;	[হাতে, 1 আর 12 × 4 = 49.]
"	"	"	অষ্টম "	= **9** ;	[হাতে, 4 আর 12 × 9 = 112.]
"	"	"	নবম "	= **2** ;	[হাতে, 11 আর 12 × 2 = 35.]
"	"	"	দশম "	= **5** ;	[হাতে, 3 আর 12 × 5 = 63.]
"	"	"	একাদশ "	= **3** ;	[হাতে, 6 আর 12 × 3 = 42.]
"	"	"	দ্বাদশ "	= **2** ;	[হাতে, 4 আর 12 × 2 = 28.]
"	"	"	ত্রয়োদশ "	= **8** ;	[হাতে, 2 আর 12 × 8 = 98.]
"	"	"	চতুর্দ্দশ "	= **8** ;	[হাতে, 9 আর 12 × 8 = 105.]
"	"	"	পঞ্চদশ "	= **5** ;	[হাতে, 10 আর 12 × 5 = 70.]
"	"	"	ষোড়শ "	= **0** ;	[হাতে, 7 আর 12 × 0 = 7.]

আবৃত্তাংশের শেষ হইতে সপ্তদশ অঙ্ক = **7** ; [হাতে, 0 + 12 × 7 = 84.]

" " " অষ্টাদশ " = **4** ;

সপ্তদশ অঙ্ক হইতে, পুনরায় শেষ অঙ্কগুলি পাওয়া যাইতেছে।

সুতরাং, ষোড়শ অঙ্ক পর্য্যন্তই আবৃত্তাংশ হইবে।

কাজেই, নির্ণেয় আবৃত্তাংশ = $\cdot\dot{0}58823529411764\dot{7}$.

আবৃত্ত দশমিকের যোগ, বিয়োগ, গুণন ও ভাগ ঃ

যোগ ও বিয়োগ

3. আবৃত্ত দশমিকের যোগ ও বিয়োগ করিতে হইলে, উহাদিগকে **সদৃশ** আকারে পরিবর্ত্তিত করিয়া সাধারণ দশমিকের যোগ ও বিয়োগের নিয়মানুসারে যোগ ও বিয়োগ করিতে হয়। প্রত্যেকটি দশমিকের সদৃশ আবৃত্তাংশের পরে একটি রেখা টানিয়া উহার পরেও 2 টি স্থান পর্য্যন্ত দশমিকাংশ বাড়াইয়া লইতে হয়। যোগ বা বিয়োগে, রেখার বাম পার্শ্বের অংশই নির্ণেয় যোগ বা বিয়োগফল হয়। যথা,

উদাহরণ 1. যোগ কর ঃ $\cdot\dot{4}\dot{5}$, $7\cdot32\dot{8}$, $50\cdot6\dot{7}8\dot{0}$ এবং $\cdot0592$. দশমিকগুলিকে সদৃশ আকারে পরিণত কর।

যোজ্য সংখ্যাগুলিতে আবৃত্তাংশের অঙ্কসংখ্যা যথাক্রমে 2, 1 ও 3 ; ইহাদের ল. সা. গু. = 6. যোজ্য সংখ্যাগুলিকে এরূপে লিখিতে হইবে, যেন প্রত্যেকটির আবৃত্তাংশে 6 টি করিয়া অঙ্ক থাকে। আবার, তদবস্থ অংশের অঙ্কসংখ্যা যথাক্রমে, 0, 2, 1, 4 ; ইহাদের মধ্যে 4 ই বৃহত্তম। সুতরাং, যোজ্য সংখ্যাগুলিকে এরূপে লিখিতে হইবে, যেন প্রত্যেকটির তদবস্থ অংশে 4টি করিয়া অঙ্ক থাকে। এবং প্রত্যেক দশমিকের আবৃত্তাংশের ডাইনে আরও 2 টি করিয়া অঙ্ক বেশী লিখিতে হইবে। এখন, যোজ্য সংখ্যাগুলিকে এইরূপে একটির নীচে একটি বসাও যেন প্রত্যেকটির দশমিক বিন্দু একই স্তম্ভে, একটির নীচে একটি, বসে। যথা,

$\cdot4545$	$\dot{4}5454\dot{5}$	45
$7\cdot3288$	$\dot{8}8888\dot{8}$	88
$50\cdot6780$	$\dot{7}8078\dot{0}$	78
$\cdot0592$		
$58\cdot5207$	$\dot{1}2421\dot{5}$	

যোজ্য সংখ্যাগুলিতে, উল্লম্ব রেখা দুইটির ভিতরের দশমিকাংশগুলি পুনঃ পুনঃ আবির্ভূত হইবে বলিয়া, নির্ণেয় যোগফলেও উহাদের সমষ্টি পুনঃ পুনঃ আবির্ভূত হইবে; কাজেই, নির্ণেয় যোগফলটিও একটি আবৃত্ত দশমিক হইবে এবং উক্ত রেখা দুইটির অন্তর্ভূত 'সমষ্টিটিই' যোগফলের আবৃত্তাংশ হইবে। সর্ব্বডাইনের স্তম্ভ দুইটি মনে মনে যোগ করিয়া সর্ব্বশেষে হাতে থাকিল '2'; উহা রেখা দুইটির অন্তর্গত আবৃত্তাংশের শেষ স্তম্ভের অঙ্কগুলির সহিত যোগ করা হইল।

অতএব, নির্ণেয় যোগফল = $\mathbf{58\cdot5207\dot{1}2421\dot{5}}$.

উদাহরণ 2. $8\cdot02\dot{5}4\dot{6}$ হইতে $2\cdot472\dot{8}\dot{5}$ বিয়োগ কর।

উদাহরণ 1 এ প্রদর্শিত নিয়মানুসারে, সংখ্যা দুইটিকে সদৃশ আকারে পরিণত করিয়া সাধারণ দশমিকের বিয়োগের নিয়মানুসারে বিয়োগ কর।

8·025	465465	46
2·472	858585	85
5·552	**606879**	— উত্তর।

প্রশ্নমালা (A)

দশমিকে পরিবর্ত্তিত না করিয়াই দশমিকাংশের অঙ্কসংখ্যা নির্ণয় কর এবং দশমিকে পরিবর্ত্তিত করিয়া উহার যথার্থতা প্রত্যক্ষ কর :—

1. (i) $\frac{3}{50}$; (ii) $\frac{4}{25}$; (iii) $1\frac{6}{125}$; (iv) $\frac{13}{800}$; (v) $\frac{19}{6400}$.

2. (i) $\frac{3}{8}$; (ii) $\frac{7}{32}$; (iii) $\frac{9}{64}$; (iv) $\frac{13}{512}$; (v) $\frac{91}{832}$.

3. (i) $\frac{29}{20}$; (ii) $\frac{21}{48}$; (iii) $\frac{33}{176}$; (iv) $\frac{13}{6250}$; (v) $\frac{825}{1408}$.

4. দেখাও যে $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{17}$ ও $\frac{1}{19}$ এর সমতুল্য দশমিকের আবৃত্তাংশে যথাক্রমে 6 টি, 16 টি ও 18 টি অঙ্ক থাকে।

যোগ কর :—

5. $\cdot0\dot{2}\dot{8} + \cdot23\dot{5}$.

6. $\cdot3\dot{2}\dot{9} + \cdot02\dot{7}2\dot{5}$.

7. $2\cdot3\dot{0}4\dot{5} + 7\cdot28\dot{3}\dot{5}$.

8. $3\cdot\dot{1}0\dot{6} + 3\cdot3\dot{2}\dot{7} + \cdot04\dot{8}2\dot{3}$.

9. $\cdot0\dot{0}3\dot{2} + 12\cdot471\dot{8} + \cdot78\dot{4}\dot{3}$.

10. $6\cdot\dot{5}6\dot{3} + 7\cdot0\dot{5}\dot{6} + 9\cdot2\dot{3}8\dot{2} + 7\cdot\dot{1}\dot{5} + 13\cdot415\dot{2}\dot{3}$.

11. $2\cdot4\dot{1}\dot{8} + 2\cdot4042 + 1\cdot\dot{1}\dot{6} + 1\cdot735\dot{4} + 3\cdot0\dot{0}0\dot{9}$.

বিয়োগ কর :—

12. $56\cdot23\dot{5}6\dot{4} - 51\cdot716\dot{4}$.

13. $37\cdot0354\dot{7}\dot{1} - 25\cdot98\dot{7}6\dot{5}$.

14. $30\cdot\dot{1}74\dot{5} - 21\cdot71\dot{3}4\dot{5}$.
15. $41 - 39\cdot14\dot{2}85\dot{7}$.
16. $\cdot\dot{1}23\dot{4} - \cdot03\dot{7}4\dot{1}$.
17. $32\cdot\dot{7}1428\dot{5} - \cdot0011\dot{3}\dot{6}$.

সরল কর ঃ—

18. $6\cdot\dot{5}6\dot{3} + 2\cdot\dot{5}\dot{6} - 1\cdot\dot{1}23\dot{4} + 1\cdot\dot{5}\dot{6} - 5\cdot716\dot{4}$.
19. $\cdot0\dot{1}\dot{8} + 101\cdot4\dot{1}6\dot{3} - 3\cdot78\dot{2}8\dot{5} - \cdot03\dot{5}4\dot{2} - \cdot0011\dot{3}\dot{8}$.
20. $2\cdot1\dot{1}\dot{9} + 13\cdot41\dot{5}2\dot{3} + 2\cdot4\dot{1}\dot{8} - 5\cdot7\dot{1}6\dot{4} - 1\cdot71\dot{3}4\dot{6} - \cdot005\dot{2}4\dot{1}$.

গুণন

4. আবৃত্ত দশমিকের গুণন ও ভাগের প্রক্রিয়া-প্রণালী নিম্নলিখিত দাহরণগুলি দ্বারা বুঝান যাইতেছে।

উদাহরণ। (i) $2\cdot7\dot{4}5\dot{7}$ কে 6 দ্বারা গুণ কর।

$$\begin{array}{r|l} 2\cdot7\dot{4}5\dot{7} & 45 \\ 6 & \\ \hline 16\cdot4\dot{7}4\dot{4} & \end{array}$$

নির্ণেয় গুণফল = $\mathbf{16\cdot4\dot{7}4\dot{4}}$.

প্রক্রিয়া ঃ গুণ্যের আবৃত্তাংশের ডাইনে একটি উল্লম্ব রেখা টান। ঐ রেখার ডাইনে, আবৃত্তাংশের আরও দুইটি অঙ্ক বেশী লেখ। গুণকটিকে ঐ রেখার বামে আবৃত্তাংশের শেষ অঙ্কের নীচে লেখ।

এখন, রেখার ডাইনের অঙ্ক দুইটি হইতে গুণনকার্য্য আরম্ভ কর; রেখার ডাইনে, গুণফলে কোন অঙ্ক লিখিবার আবশ্যক নাই। মনে মনে গুণ করিয়া হাতের অঙ্কটি রেখার বামের প্রথম অঙ্কটির গুণফলের সহিত যোগ কর। বস্তুতঃ, গুণফলেও তিনটি অঙ্ক আবৃত্ত হইবে, কারণ, গুণ্যে তিনটি অঙ্ক আবৃত্ত আছে। গুণ্যে দশমিক বিন্দুর পর চারিটি অঙ্ক আছে বলিয়া গুণফলের (রেখার বামে) ডানদিক্ হইতে 4 টি অঙ্ক পরে দশমিক বিন্দু বসাও; এবং শেষের তিনটি অঙ্কের উপর আবৃত্তাংশসূচক চিহ্ন দাও।

(ii) $2{\cdot}7\dot{4}5\dot{7}$ কে 64 দ্বারা গুণ কর।

[উদাহরণ 1 দেখ]

গুণ্য— $2{\cdot}7457457457\cdots$
গুণক— 64

$$\begin{array}{r} 10{\cdot}9829829828\cdots \\ 164{\cdot}7447447447\cdots \\ \hline 175{\cdot}727727727\cdots \end{array}$$

নির্ণেয় উত্তর—**$175{\cdot}7\dot{2}7\dot{7}$.**

প্রক্রিয়া :

$$\begin{array}{rl} 2{\cdot}7\dot{4}5\dot{7}\times 4 &= 10{\cdot}982982982\cdots \\ 2{\cdot}7\dot{4}5\dot{7}\times 60 &= 164{\cdot}74474474\cdots \\ \hline \therefore\ 2{\cdot}7\dot{4}5\dot{7}\times 64 &= 175{\cdot}72772772\cdots \\ &= \mathbf{175{\cdot}7\dot{2}7\dot{7}}. \end{array}$$

সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া :

$$\begin{array}{r|l} 2{\cdot}7\dot{4}5\dot{7} & 457 \\ 64 & \\ \hline 10{\cdot}9\dot{8}2\dot{9} & 8\cdots = 4 \text{ এর গুণন।} \\ 164{\cdot}\dot{7}44\dot{7} & 4 \quad = 60 \text{ ” ”} \\ \hline 175{\cdot}7\dot{2}7\dot{7} & 2 \end{array}$$

নির্ণেয় উত্তর—**$175{\cdot}7\dot{2}7\dot{7}$.**

(iii) $1{\cdot}5\dot{7}\dot{2}$ কে $4{\cdot}37$ দ্বারা গুণ কর। [উদাহরণ 1 দেখ।]

প্রথম প্রক্রিয়া :
[গুণন করা]

$$\begin{array}{r|l} 1{\cdot}5\dot{7}\dot{2} & 72 \\ 437 & \\ \hline 1{\cdot}10\dot{0}\dot{9} & \\ 47\dot{1}\dot{8} & \\ 62\dot{9}\dot{0} & \\ \hline \end{array}$$

দ্বিতীয় প্রক্রিয়া :
[বিভিন্ন গুণফলগুলি যোগ করা]

$$\begin{array}{r|l} 11{\cdot}0\dot{0}\dot{9} & \dot{0}9 = 7\times 1{\cdot}5\dot{7}\dot{2} \\ 47{\cdot}1\dot{8}\dot{1} & 81 = 30\times 1{\cdot}5\dot{7}\dot{2} \\ 629{\cdot}0\dot{9}\dot{0} & 90 = 400\times 1{\cdot}5\dot{7}\dot{2} \\ \hline 687{\cdot}2\dot{8}\dot{1} & \quad = 437\times 1{\cdot}5\dot{7}\dot{2} \end{array}$$

নির্ণেয় গুণফল = **$6{\cdot}872\dot{8}\dot{1}$.**

[$1{\cdot}5\dot{7}\dot{2}$ কে 437 দ্বারা গুণ করিতে হইলে আংশিক গুণফলগুলি কি প্রকারে লিখিতে হইবে, তাহাই প্রথম প্রক্রিয়ায় দেখান হইয়াছে ; দ্বিতীয় প্রক্রিয়ায় ঐ আংশিক গুণফলগুলির যোগের পদ্ধতি দেখান হইয়াছে। গুণ্য ও গুণকের দশমিকাংশে 5 টি অঙ্ক আছে বলিয়া গুণফলে, ডানদিক্ হইতে 5 টি অঙ্কের বামে দশমিক বিন্দু স্থাপিত হইয়াছে।

গুণ্য ও গুণক উভয়ই আবৃত্ত দশমিক হইলে, উভয়কেই সামান্য ভগ্নাংশে

পরিণত করিয়া গুণফল নির্ণয় করিতে হয়; এবং অবশেষে প্রাপ্ত গুণফলকে দশমিকে পরিবর্ত্তিত করিতে হয়। যথা,

$3\cdot\dot{2}\dot{7}$ কে $2\cdot8\dot{3}$ দ্বারা গুণ কর।

$$\text{নির্ণেয় গুণফল} = 3\frac{27}{99} \times 2\frac{83-8}{90} = 3\frac{3}{11} \times 2\frac{\overset{5}{\cancel{75}}}{\underset{6}{\cancel{90}}}$$

$$= \frac{36}{11} \times \frac{17}{6} = \frac{6 \times 17}{11}$$

$$= \tfrac{102}{11} = 9\tfrac{3}{11} = 9\tfrac{27}{99} = \mathbf{9\cdot\dot{2}\dot{7}}.$$

ভাগ

5. ভাজক অখণ্ড সংখ্যা, বা, দশমিক ভগ্নাংশ হইলে, আবৃত্তাংশকে যথেষ্ট বর্দ্ধিত করিয়া সাধারণ দশমিকের ভাগের ন্যায় ভাগ করিতে হইবে। ভাজক একটি আবৃত্ত দশমিক হইলে, ভাজ্য ও ভাজকের উভয়কেই সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া ভাগফল নির্ণয় করাই সুবিধাজনক। যথা,

(i) $19\cdot25\dot{5}\dot{7}$ কে $15\cdot6$ দ্বারা ভাগ কর।

এস্থলে, $19\cdot25\dot{5}\dot{7} \div 15\cdot6 = 192\cdot5\dot{5}\dot{7} \div 156.$ [ভাজ্য ও ভাজককে 10 দ্বারা গুণ করিয়া ভাজককে অখণ্ড সংখ্যায় পরিণত করা হইয়াছে।]

```
156 ) 192·557575757··· ( 1·23434
      156
      ---
       365
       312
       ---
        535
        468
        ---
         677
         624
         ---
          535
          468
          ---
           677
           624
           ---
```

নির্ণেয় ভাগফল = $\mathbf{1\cdot2\dot{3}\dot{4}}$.

(ii) $3\cdot0\dot{4}\dot{6}$ কে $21\cdot\dot{0}\dot{9}$ দ্বারা ভাগ কর।

$$3\cdot0\dot{4}\dot{6} = \frac{3046-30}{990} = \frac{3016}{990},$$

$$21\cdot\dot{0}\dot{9} = 21\tfrac{9}{99} = 21\tfrac{1}{11} = \tfrac{232}{11}.$$

$\therefore$ নির্ণেয় ভাগফল $= (3016 \div 990) \div (2088 \div 99)$

$$= \tfrac{3016}{990} \div \tfrac{2088}{99} = \tfrac{377}{10\times261} = \tfrac{13\times29}{10\times9\times29} = \tfrac{13}{90} = \cdot1\dot{4}.$$

প্রশ্নমালা (B)

কত হয় বল :—

1. (i) $4\cdot65\dot{3} \times 3$; (ii) $37\cdot83\dot{4}5\dot{9} \times 7$; (iii) $\cdot37\dot{6}4\dot{2} \times 9$;

(iv) $5\cdot0\dot{9}\dot{7} \times 12$; (v) $3\cdot54\dot{2}6\dot{8} \times \cdot144$; (vi) $\cdot41\dot{3} \times \cdot\dot{2}\dot{7}$;

(vii) $\cdot\dot{2}8571\dot{4} \times \cdot11\dot{6}$; (viii) $7\cdot\dot{8}5714\dot{2} \times 4\cdot\dot{6}$.

2. (i) $\cdot2\dot{1}3\dot{9} \div 4$; (ii) $41\cdot37\dot{0}\dot{6} \div 130$; (iii) $\cdot\dot{2}8571\dot{4} \div \cdot003$;

(iv) $3\cdot\dot{8} \div 2\cdot\dot{7}\dot{3}$; (v) $\cdot\dot{0}\dot{4} \div \cdot\dot{7}6923\dot{0}$.

3. সরল কর :—

(i) $\cdot065 + \cdot75 \div \cdot8\dot{3}$; (ii) $1\cdot71 \div (\cdot\dot{1}4285\dot{7} + \dot{2}8571\dot{4})$;

(iii) $\dfrac{2\cdot\dot{8} \times 11\cdot\dot{3}\dot{6}}{5\cdot6\dot{8}\dot{1}} - \dfrac{1\cdot\dot{6}\dot{3}}{\cdot\dot{4}\dot{5}}$; (iv) $\dfrac{\cdot041\dot{6} \div \dot{6}\dot{0}}{\cdot02\dot{2}\dot{7} \div \cdot0\dot{0}\dot{3}} \div \dfrac{\cdot7\dot{3}}{\cdot8}$;

(v) $\dfrac{\cdot875 \times \cdot\dot{2}7\dot{0}}{\cdot125 + \cdot125\dot{6}7\dot{5}} + \dfrac{3}{53}$.

উত্তরমালা

প্রশ্নমালা (A)

1. (i) 2 টি ; (ii) 2 টি ; (iii) 3 টি ; (iv) 5 টি ; (v) 8 টি ।

2. (i) 3 টি ; (ii) 5 টি ; (iii) 6 টি ; (iv) 9 টি ; (v) 6 টি ।

3. (i) 2 টি ; (ii) 4 টি ; (iii) 4 টি ; (iv) 5 টি ; (v) 7 টি ।

5. $\cdot 26\dot{3}\dot{8}$. **6.** $\cdot 35\dot{6}5501\dot{8}$. **7.** $9\cdot 58\dot{8}0398\dot{5}$. **8.** $6\cdot 48\dot{1}6170\dot{7}$.

9. $13\cdot 259\dot{4}3552\dot{6}$. **10.** $43\cdot 425\dot{1}1493\dot{3}$. **11.** $10\cdot 7203\dot{4}3325\dot{1}$.

12. $4\cdot 519\dot{2}0\dot{1}$. **13.** $11\cdot 0468\dot{1}4059\dot{5}$. **14.** $8\cdot 46\dot{1}063998291 7\dot{2}$.

15. $1\cdot 85\dot{7}14\dot{2}$. **16.** $\cdot 08\dot{5}9949238167\dot{0}$. **17.** $32\cdot 7131\dot{4}9350\dot{6}$.

18. $3\cdot 855\dot{0}1990919812\dot{6}$. **19.** $97\cdot 6150\dot{8}1472\dot{3}$.

20. $10\cdot 517\dot{4}8785\dot{1}$.

প্রশ্নমালা (B)

1. (i) $13\cdot 95\dot{9}$; (ii) $264\cdot 84\dot{2}1\dot{6}$; (iii) $3\cdot 38\dot{7}8\dot{3}$; (iv) $61\cdot 1\dot{7}\dot{5}$; (v) $\cdot 5101\dot{4}63\dot{0}$; (vi) $\cdot 11\dot{2}\dot{7}$; (vii) $\cdot 0\dot{3}$; (viii) $36\cdot\dot{6}$.

2. (i) $\cdot 053\dot{4}7\dot{8}$; (ii) $\cdot 318\dot{2}3543\dot{1}$; (iii) $95\cdot\dot{2}3809\dot{5}$; (iv) $1\cdot\dot{4}206\dot{6}$; (v) $\cdot 0\dot{5}\dot{2}$.

3. (i) $1\cdot 055$; (ii) $3\cdot 99$; (iii) $2\cdot 1\dot{7}$; (iv) $\cdot 01$; (v) 1.
